This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

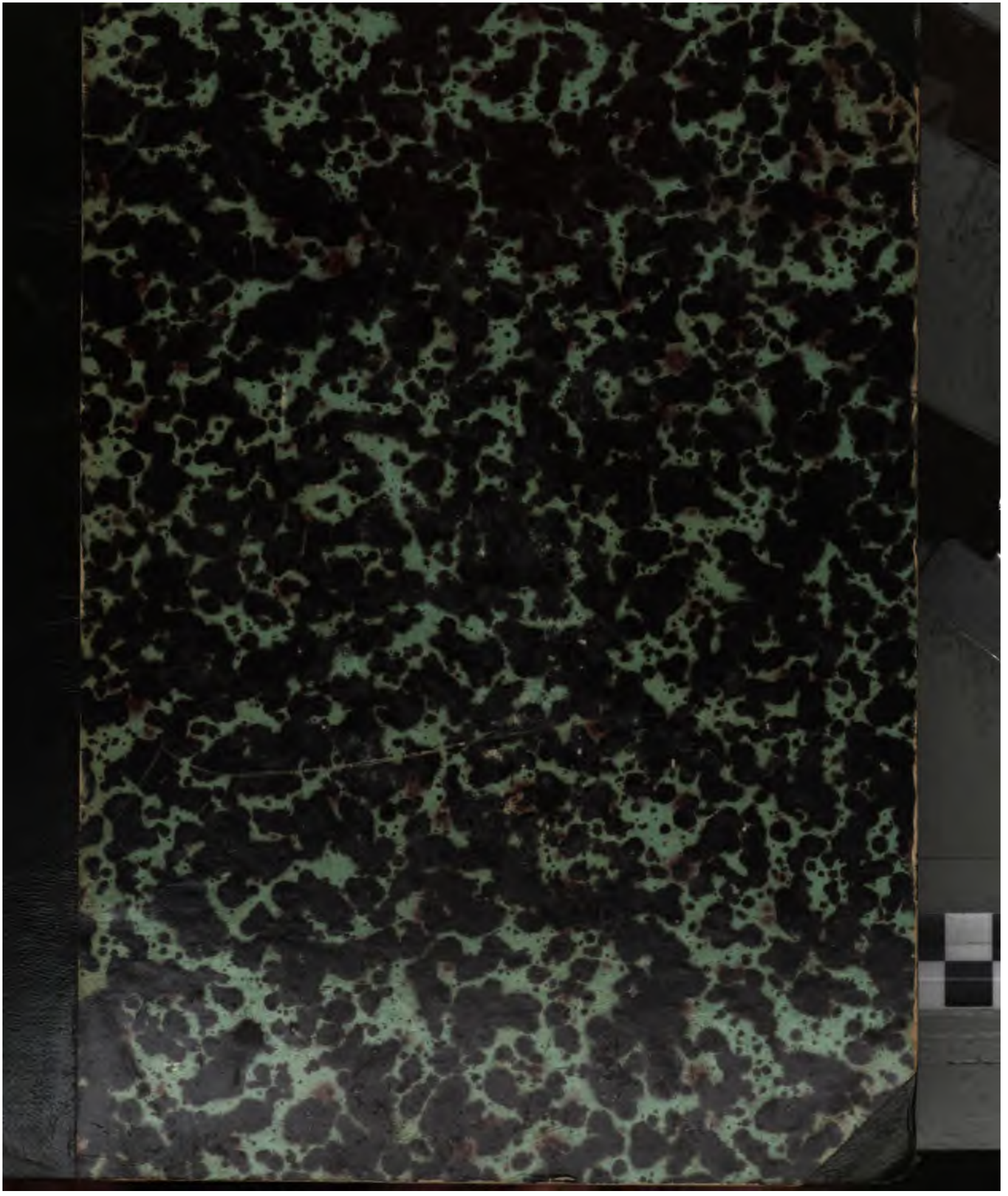
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

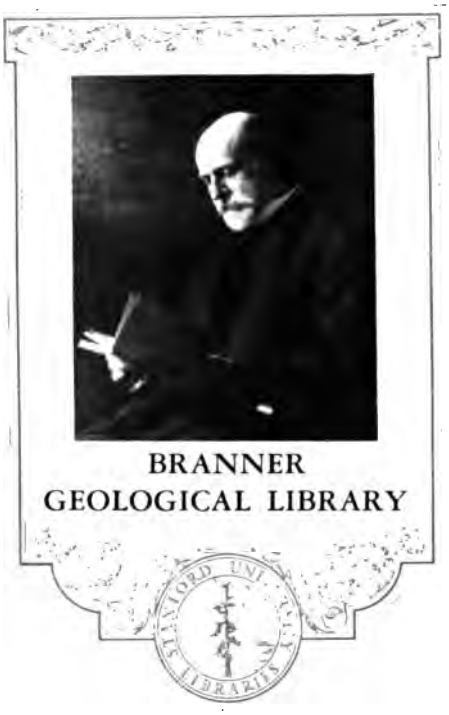
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.




BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

DIE

URWELT RUSSLANDS,

DURCH ABBILDUNGEN ERLÆUTERT

VON

Eduard Eichwald,

DER PHIL., MED. UND CHIR. Dr, AKADEMIKER UND GELEHRTEM SECRETARIEN
DER ST. PETERSBURGISCHEN MED. CHIR. AKADEMIE U. S. W.

ERSTES HEFT.

AUS DEN SCHRIFTEN DER KAISERLICHEN St. PETERSBURGISCHEN
MINERALOGISCHEN GESELLSCHAFT BESONDERS ABGEDRUCKT.

Mit 4 lithographischen Tafeln.

AUS DEM RUSSISCHEN UEBERSETZT.

ST. PETERSBURG.
GEDRUCKT IN DER DRUCKEREI DES JOURNAL DE SAINT-PÉTERSBOURG.

1840.

ZUM DRUCK ERLAUBT.

St. Petersburg, den 16ten Iuli, 1840.

Dr S. Kutorga, *Censor*

SEINER ERLAUCHT

DEM HERRN GRAFEN

PETER ANDREJEWITSCH

VON

KLEINMICHEL,

SEINER KAISERLICHEN MAJESTÄT GENERALADJUTANTEN UND RITTER DES ORDENS DES HEILIGEN WLADIMIR 1ter KLASSE, DES HEIL. ALEXANDER NEWSKI MIT BRILLANTEN, DES WEISSEN ADLERORDENS, DES ORDENS DER HEIL. ANNA 1ter KLASSE, DES HEIL. GEORGS 4ter KLASSE UND DES KÖNIGLICH-PREUSSISCHEN ROTHEN ADLERORDENS 1ter KLASSE.

In tiefster Verehrung zugeeignet

Vom Verfasser.

560.947
E34

INHALT.

		Seite.
I.	Kurze Anzeige einer geognostischen Untersuchung Esthlands	1 — 24
II.	Beschreibung einiger Knochen des *Ziphius priscus*.	25 — 53
III.	Einige Bemerkungen über die Kohlenformation des Donez.	54 — 106

I.

Kurze Anzeige

EINER

GEOGNOSTISCHEN UNTERSUCHUNG ESTHLANDS

UND EINIGER INSELN DER OSTSEE.

Während einer zweimonatlichen Reise, die ich im Juli des verflossenen Jahres nach Esthland und auf einige der Küste zunächst gelegnen Inseln unternahm, überzeugte ich mich, dass vom Lugaflusse bei Jamburg an überall an der Seeküste bis nach Hapsal, so wie auf den von mir untersuchten Inseln Roog und Odinsholm, ein Kalkstein zu Tage anstehe, der zum mittlern *silurischen Schichtensysteme* gehört. Eine ähnliche Kalksteinbildung findet sich auch in den Umgebungen von Pawlowsk. Der Zweck meiner Reise war daher vorzüglich, die zahlreichen Thierreste dieser Kalkbildungen mit einander zu vergleichen, und aus ihnen auf das gegenseitige Alter der Formationen zu schliessen. Ich will hier vorläufig

nur eine kurze Anzeige der von mir auf dieser Reise gesammelten Bemerkungen mittheilen, und hoffe in einem der nächsten Hefte dieses Werkes die weitern Beschreibungen der neuen Thierformen, von Abbildungen begleitet, dem geehrten Publikum übergeben zu können.

In Esthland steht, so wie um Pawlowsk, unter dem allgemein verbreiteten *Kalkstein des mittlern silurischen Systems* derselbe *Thonschiefer* zu Tage an, und unter ihm derselbe *Sandstein;* um jedoch ihr gegenseitiges Alter gehörig würdigen zu können, werden wir zuvor einiger Lagerungsverhältnisse näher erwähnen müssen, bevor wir zur Schilderung der in jenen Bildungen enthaltenen fossilen Thierformen übergehen.

Da, wo sich das Ufer des finnischen Meerbusens bis auf 120 Fuss erhebt, wie z. B. am Ufer von Baltischport und Reval, zeigt sich die vollständige Entwicklung aller jener Bildungen, und wir werden daher vorzüglich diese Punkte in unserer Schilderung zu berücksichtigen haben.

Das ganze Ufer von Baltischport zeigt überall diesen *silurischen Kalkstein,* vorzüglich deutlich in der Nähe des Leuchtthurms und auf dem Vorgebirge, auf welchem der Leuchtthurm steht.

Ueberall sieht man hier deutliche, oft viele Fuss mächtige, horizontale Schichten, die jedoch in dünnere Schichten zerfallen; diese unterscheiden sich durch ihre Farbe von einander, die meisten sind grau, andre gelb, oder braun, noch andre grünlich oder schwärzlich; eben so wie ihre Mächtigkeit ist auch ihre Härte verschieden, wenn eine Schicht weich und erdig wird, so findet sich ein dicht krystallinisches Gefüge in der auf ihr liegenden, durch besondere Härte ausgezeichneten Schicht; daher

können die in ihr vorkommenden Versteinerungen nur mit der grössten Mühe durch Hülfe eiserner Werkzeuge gesammelt werden.

Ausser dem *blauen Thon*, der bei einer Mächtigkeit von mehreren hundert Fussen um Pawlowsk die Grundmasse aller jener Formationen bildet, und auch in Esthland hin und wieder zu Tage ansteht, findet sich fast überall in Esthland als die unterste Schicht ein *Sandstein*, der ohne Zweifel zu den ältesten Bildungen mit Thierresten, zu *der untersten Gruppe des mittlern silurischen Systems* gehört. Er enthält nur da fossile Thierreste, wo er an die *mittlere Gruppe* dieses Systems mit vielen Thierresten gränzt, und wird von ihr stets durch die zwischenliegende Thonschieferschicht geschieden. Da er mit dieser wechsellagert, so müssen wir beide als Bildungen gleichzeitigen Alters ansehen, während der noch höher liegende Kalkstein zu der obersten Gruppe zu zählen ist.

Die untersten Schichten des *Sandsteins* sind weiss von Farbe; darauf werden sie gelblich, bräunlich, und endlich von Eisenoxyd ganz braun gefärbt; daher enthalten sie auch eine Menge kleiner und grosser Geschiebe von Eisenkies, die ihn in allen Richtungen durchsetzen.

Zuweilen finden sich in ihm auch Höhlen, wiewohl nicht besonders grosse, so z. B. bei Wiems, unfern Reval, und bei Jamburg, am linken Ufer des Lugaflusses.

Der Sandstein zeigt endlich an verschiedenen Stellen eine verschiedene Mächtigkeit und Höhe; während er an einigen Stellen unter dem silurischen Kalksteine gar nicht zu Tage ansteht, erreicht er an andern eine ausser-

ordentliche Höhe, und ist da vom Kalkstein nicht bedeckt.

Bei Baltischport erreicht der Sandstein zuweilen eine Höhe von 120 Fuss, ja er steht auf dem Gute des Grafen *Benkendorf,* in Fall, noch höher an, ist hier überall weiss oder gelblich von Farbe und sehr weich.

Da, wo dieser weiche, erdige Sandstein längere Zeit der Luft ausgesetzt ist, wird er sehr hart, so dass er an einzelnen Stellen, wo er vorzüglich weiss und farblos erscheint, mit Vortheil zu Bildhauerarbeiten gebraucht werden kann, wie z. B. auf dem Gute Linden, unfern Hapsal, von wo er nach Reval zu Bildhauerarbeiten in die Olaikirche, und sogar nach Petersburg verführt wird. Hier sowohl, wie auch um Baltischport, enthält der Sandstein durchaus keine Versteinerungen; um Reval jedoch fand ich in ihm schon jene zweischalige Brachiopodengattung, die sich am Ufer der Ishora, jenseits Pawlowsk, in so grosser Menge findet, und die ich vor vielen Jahren zuerst bei Jamburg an der Luga beobachtete. Da diese Muscheln meist sehr stark zerbrochen sind, so erforderte es anfangs viele Umsicht und Mühe, diese kleinen Trümmer genau zu bestimmen; ich nannte die Gattung *Obolus;* späterhin beobachtete sie *Pander* in viel grössern, vollständigern Exemplaren an der Ishora, und gab der Muschel den Namen *Ungula,* da ihm meine Benennung unbekannt geblieben war; auch belegte er den ganzen Sandstein mit dem Namen des *Ungulitensandsteins*, wiewohl er nicht überall in Esthland Unguliten führt, und auch in andern Gegenden in dem ihm entsprechenden Sandsteine noch keine Unguliten beobachtet worden sind.

Auch bei Reval sind diese Obolenschalen so stark zerbrochen, dass es schwer ist, ihre Gestalt zu erkennen, woher es auch noch zweifelhaft bleibt, ob sie zu einer oder mehreren Arten gehören.

Da, wo die Poststrasse bei Reval von der Hochebene, die die Stadt umgiebt und unter dem Namen des Laksberges allgemein bekannt ist, nach Katharinenthal hinunterführt, gränzt der Sandstein an jenen festen Kalkstein, und enthält nach oben, wo er die dünnen Zwischenlager des Thonschiefers in sich aufnimmt, eine Menge dieser feinzertrümmerten Muschelschalen. Die Farbe des Sandsteins wird an einzelnen Stellen völlig rothbraun, und seine Härte gleicht der des Quarzes, also grade ein solches Verhalten, wie wir es auch bei Jamburg, am Lugaflusse, sehen.

Der *Thonschiefer,* der in den obern Schichten des Sandsteins vorkommt, ist blättrig, braun oder schwarz und von verschiedener Mächtigkeit. Bei Baltischport und a. a. Orten ist er 2—3 Fuss dick; bei Reval, an der Poststrasse, so wie auch anderswo an der Seeküste, bildet er so dünne Schichten, dass sie kaum zolldick sind, und mehrmals mit den Sandsteinschichten wechseln; daher müssen auch beide, der Thonschiefer sowohl wie der Sandstein, gleichzeitigen Ursprungs seyn. Nirgends beobachtete ich jedoch den Thonschiefer wechsellagernd mit dem auf ihm liegenden Kalksteine, so dass also offenbar dieser viel späteren Ursprungs seyn muss, also zu einer neuern Gruppe gehört, als der unter ihm liegende Sandstein und Thonschiefer, welche beide auch völlig von ihm verschiedene Thierformen enthalten. Im Thonschiefer findet man nämlich bei Baltischport, und vorzüglich auf den Insel Odinsholm, den Abdruck einer

Gorgonia flabelliformis m., die früher mit Unrecht als Fucus beschrieben ward, im Sandsteine dagegen nur jene *Obolenreste*. Da der Thonschiefer von brennbaren Theilen durchdrungen ist, so brennt er, wenn er angezündet wird; verbreitet aber dabei viele Schwefeldämpfe, so dass er durchaus nicht als Steinkohle zu gebrauchen ist.

Auf diesem Thonschiefer liegt bei Baltischport eine thonige Grünerde, die, 5 — 6 Fuss mächtig, allmälig in merglige Kalkschichten übergeht. Diese Grünerde, die meist ohne Versteinerungen ist, enthält hier eine eigne Art *Obolus (O. semisulcatus m.)*, die ich späterhin auch an andern Stellen Esthlands beobachtete. Sie bildet immer die unterste Schicht des Kalksteins, und ist gleich dem unterliegenden Thonschiefer und Sandsteine sehr arm an Thierresten, ein Beweis, dass zu der Zeit, als jene Grünerde niedergeschlagen wurde, die Fauna des vorweltlichen Oceans noch sehr dürftig und arm an Arten war.

Auf die Grünerde folgt nun höher hinauf eine mächtige Kalksteinschicht, mit vielen erdigen Chloritkörnern, aber ohne alle Versteinerungen; stellenweise finden sich in ihr andere fussdicke Schichten mit einer Menge kleiner linsenartiger Körner, die besonders am Ufer unfern Reval, in der Nähe der Zuckerfabrik, und auf dem Laksberge sehr häufig vorkommen; sie bilden einen sehr ausgezeichneten Thoneisenstein, der in dieser Form vorzüglich dem silurischen System zukommt, und auch bei Jamburg, unfern Pawlowsk, u. a. a. O. in ähnlicher Gestalt beobachtet wird.

Hierauf folgt ein fester Kalkstein, der, anfangs von sehr dicht krystallinischem Gefüge, keine Versteine-

rungen enthält; an ihrer Stelle finden sich Krystalle von Eisenkies, der hin und wieder in solcher Menge vorkommt, dass alsdann alle Spuren organischer Körper verschwinden, wie z. B. auf den Inseln Gross- und Klein-Roog. Ueberhaupt wird der derbe, krystallinisch dichte Kalkstein mit Eisenkieskrystallen so fest, dass auch die wenigen Versteinerungen, die er enthält, mit der grössten Mühe gesammelt werden können.

Höher hinauf liegen Schichten desselben Kalksteins, der weniger Eisenkieskrystalle, aber desto mehr Versteinerungen enthält; daher erscheint er weniger fest, grau von Farbe oder geht sogar ins Schwärzliche über; sehr selten findet sich in ihm Bleiglanz, wie z. B. um Reval, wo auf dem Laksberg sich auch ganze Drusen von Eisenkieskrystallen finden, die zuweilen strahlenförmig Gruppen von Kalkspathkrystallen umgeben; der Kalkspath ist überhaupt viel häufiger, bald in säulenförmigen, bald in rhomboedrischen Krystallen, und erfüllt gewöhnlich alle Drusenräume, die sich im Kalksteine zeigen.

Die Schichten dieses Kalksteins stehen um Baltischport nur einige Fuss zu Tage an, erreichen jedoch an andern Orten der esthländischen Küste eine Höhe von 40—50 Fuss, so auch bei Reval und auf der Insel Odinsholm. Seine mächtigen, horizontalen Schichten sind verschiedenartig gefärbt und stark zerklüftet.

Die fossilen Thierreste sind meist in den verschiedenen Schichten verschieden verbreitet und ganze Gegenden zeichnen sich durch andere Gattungen aus, die nur ihnen eigenthümlich sind.

Diesen Kalkstein deckt eine schwarze Dammerde, in der viele Kalksteingeschiebe zerstreut sind; sie rühren

von dem unter ihr liegenden Kalkstein her und zeigen sich oft in grosser Menge, aber immer in kleinen Trümmern in der Dammerde, oft sehr weit von dem anstehenden Kalksteine entfernt, oft auch dicht über ihm. So ist die ganze Strasse von Reval nach Hapsal mit diesen Kalkgeschieben bedeckt, die sich auch auf allen Feldern zerstreut finden, weil gleich unter der Dammerde die horizontalen Schichten des Kalksteins anfangen.

Daher zeigt sich auch dieser Kalkstein überall in Esthland, einige Meilen von der Küste entfernt, wenn man ein Paar Fuss den Boden durchgräbt; oft liegt nur ein Fuss Dammerde auf dem Kalkstein, und der Boden ist dennoch fruchtbar, wie selbst auf der Insel Odinsholm, wo jedoch an andern Stellen zwischen dem Getraide eine Menge Kalkgeschiebe umher liegen, und dadurch den Getraidewuchs hindern, vorzüglich, wenn statt der Dammerde hier noch ein loser Flughand den Acker deckt.

Der Kalkstein ist ausserdem noch dadurch merkwürdig, dass aus seinen Spalten oft Quellen des reinsten Wassers entspringen, wodurch sich an vielen Stellen Seen bilden, wie um Newe unfern Spitham und auf der Insel Odinsholm. Diese Seen sind meist nicht tief, aber gross an Umfang; wo jedoch die Spalten sich im Kalkstein finden, da ist ihre Tiefe unergründlich. Gewöhnlich ist der Kalkstein einige Fuss hoch vom Lehm bedeckt, und auf ihm findet sich das Wasser. Zuweilen quillt ein süsses, zum Trinken sehr angenehmes Wasser dicht am Meeresufer aus den Spalten des Kalksteins hervor, wie z. B. bei Baltischport, wo in der Entfernung von einigen Schritten vom Ufer, ein vortreffliches, reines Wasser hervorquillt.

Auf der Insel Odinsholm sind dagegen die Seen des süssen Wassers sehr tief, vorzüglich ein See fast in der Mitte der Insel, wo eine unergründliche Kluft mitten im See im Kalksteine bemerkt wird.

Der Kalkstein steht hier nur auf der nördlichen Seite der Insel an, erreicht eine Höhe von 3—4 Klaftern und zeigt überall horizontale Schichten, unter denen weder der Thonschiefer, noch der Sandstein bemerkt wird. Es ist sehr bemerkenswerth, dass die Insel von dieser Seite allmälig an Umfang abnimmt, weil die starke Brandung des Meeres die Felsen zertrümmert und sie so zum Einsturze vorbereitet. Daher wird die Insel von der Nordseite her immer kleiner, wie dies vorzüglich am Leuchtthurm bemerkt wird, der früher 7 Klafter vom Ufer entfernt war: noch vor wenigen Jahren konnte man bequem um ihn herum fahren; jetzt ist er dagegen so nahe dem Ufer, dass man kaum zu Fusse um ihn herumgehen kann. Nach einigen Jahren könnte er leicht völlig einstürzen, wenn er nicht auf eine andere Stelle übertragen wird, wozu jedoch schon von Seiten der Regierung die nöthigen Anstalten gemacht werden. Zur Zeit der grossen Ueberschwemmung von St. Petersburg ward vor 15 Jahren die Insel Odinsholm, die 3½ Werst lang und 1½ Werst breit ist, fast ganz unter Wasser gesetzt, so dass nur die Häuser von sieben Familien Schweden, die hier leben, der Ueberschwemmung entgingen; nicht selten scheitern an diesem Ufer während eines heftigen Sturms Schiffe und noch jetzt lagen hier an der Küste überall Trümmer von gescheiterten Schiffen umher.

Ganz anders verhält es sich mit dem südlichen Theile der Insel; sie erhebt sich hier immer mehr aus dem

Wasser, und seit 130 Jahren hat sie sich von N. nach S. fast um eine ganze Werst aus dem Wasser gehoben; die Insel bildet hier ein ganz ebnes, flaches Land, das hin und wieder im losen Flugsande mit Kalkstein- und Kieselgeschieben, zu denen sich Granitstücke gesellen, bedeckt ist; dieser Theil der Insel bildet sich noch unaufhörlich und nimmt daher an Grösse fortwährend zu; ob diese Zunahme vom Wellenschlage, der allmälig immer mehr Sand an die Küste anschwemmt, abzuleiten ist, oder vielmehr in einem immerwährenden, nur wenig bemerkbaren Erheben der Küste von unten her seinen Grund finde, lasse ich dahingestellt; doch wäre letztere Annahme vielleicht wahrscheinlicher, weil auch die nordöstliche und die westliche Küste sich, wiewol viel weniger, hebt und weil vorzüglich dies merkwürdige Emporheben an der ganzen östlichen Küste von Schweden ausser Zweifel gesetzt ist.

Auf der Hälfte des Seeweges von Spitham nach Odinsholm zeigte sich vor 15 Jahren ein Felsen, der aus dem Wasser hervorragte; jetzt befindet er sich unter dem Niveau des Wassers und hat sogar 3 Fuss Tiefe über sich; daher steht auf ihm eine Fahne, um die hier vorüber fahrenden Fahrzeuge vor der Klippe zu warnen. Rings um diesen Felsen zeigt sich eine Tiefe von 4 Klaftern; ein starker Eisgang vor 15 Jahren warf diesen Felsen, der damals aus dem Wasser hervorragte, um, und seit dieser Zeit liegt er ganz unter dem Wasser.

Auch auf der Insel Odinsholm gibt es, wie überall auf dem festen Lande von Esthland, sehr grosse Granitblöcke; so zeigen unter vielen andern Blöcken der Art die Bewohner der Insel einen sehr grossen, von welchem die Sage geht, als habe er sich auf dem Grabe *Odin's*

befunden; auch meinte man, er enthalte eine Inschrift; aber weder dieser, noch irgend ein anderer Granitblock kann als Grabstein genommen werden, und zeigt daher auch durchaus keine deutliche Inschrift.

Werfen wir nun einen flüchtigen Blick auf die fossilen Thierreste des silurischen Kalksteins, so finden wir, dass sich in dem Kalksteine weit mehr Thierreste finden, als in dem unter ihm liegenden Thonschiefer und Sandsteine. Der letztere enthält nur die Trümmer des *Obolus*, und der Thonschiefer noch seltner die Abdrücke einer einzigen, wiewohl neuen *Gorgonia*, der *G. flabelliformis*, die ich bisher nur an drei Punkten beobachtet habe.

Dagegen finden sich im Kalksteine nicht nur die Reste von den Stämmen vieler Pflanzenthiere, von den Schalen vieler meist zweischaliger Muscheln und Schnecken, die der ganzen Formation eigenthümlich sind, sondern auch sehr häufige Reste von Trilobiten, oft in grosser Menge. Ueberhaupt finden sich ihre fossilen Reste in diesem Kalksteine nicht minder häufig, als in dem ähnlichen, meist mergelartigen Kalksteine von Pawlowsk; doch sind sie dort, vorzüglich um Reval und auf Odinsholm zahlreicher und mannigfaltiger an Gattungen und Arten, als hier, wiewohl sie in jeder Hinsicht zu derselben Gruppe des silurischen Systems gehören und nur örtliche Verschiedenheiten der vorweltlichen Fauna jener Gegenden bilden. Im Allgemeinen können wir nach diesen zahlreichen Resten der vorweltlichen Thiere im Kalksteine mit ziemlicher Sicherheit urtheilen, dass er überall da, wo er um Pawlowsk, vorzüglich an der Popofka und Pulkofka, am Ufer der Luga und Narwa, bei Jamburg und Narwa, ferner um Reval, so wie in ganz Esthland und auf den nahegelegnen Inseln, wie auf Odinsholm,

zu Tage ansteht, zu den *untersten Schichten der mittlern silurischen Gruppe* gehört, gleich wie der Kalkstein auf der Insel Gottland und in Schweden überhaupt, weil dort wie hier in derselben Menge *Orthis, Terebrateln, Euomphali, Bellerophonarten, Orthoceratiten* mit grossen Siphonen, und viele *Trilobiten* vorkommen; dagegen werden *Spirifer* und *Productus* selten, und erreichen keinen grossen Umfang ihrer Schalen; aber auch sie sind an einzelnen Stellen, wie um Reval und auf Odinsholm, zahlreicher, als an andern, wie um Pawlowsk, wo sie höchst selten und nur in ein Paar ganz kleinen Arten beobachtet werden. In Esthland findet sich aber auch eine höhere Schicht der mittlern silurischen Gruppe, gleich der von der Insel Gottland, vorzüglich ausgezeichnet durch die vielen Pflanzenthier- und Encrinitenreste, wie westlich von Reval nach Hapsal hin und nächstdem auch weiter nach Süden ins Land hinein. Hier verschwinden fast alle *Orthoceratiten,* und von *Trilobiten* werden eben nicht grosse Arten bemerkt, und unter ihnen vorzugsweise nur kleine *Calymenen;* ihre Stelle nehmen dort zahlreiche *Cyathophyllen, Encriniten-* und *Pentacrinitenstiele,* so wie einige andere bisher noch nicht beobachtete Gattungen von *Crinoideen* mit kurzen Stielen ein; zu ihnen gesellen sich endlich auch die *Sphaeroniten,* wie sie auf der Mitte Weges von Reval nach Hapsal, vorzüglich aber um Reval selbst, in einem gelblich braunen, sehr festen Kalkstein vorkommen.

Noch grösser wird die Menge der *Encriniten* am Flüsschen Dolgaja, neben dem Dorfe Melnitza, etwa 30 Werst im Süden von Pawlowsk im Gdowschen Kreise, so dass wir auch hier dieselbe Schicht der *mittlern silurischen Gruppe* annehmen müssen.

Im Allgemeinen finden sich unter den fossilen Thierresten an der ganzen Küste von Esthland am häufigsten *Calamoporen* in mannichfachen Abänderungen ihres kalkigen Polypenstocks; hauptsächlich sind dies die beiden Formen *Calam. fibrosa* und *spongites*, weniger häufig *C. gottlandica*, die in vielfachen Abänderungen im Kalksteine vorkommen; vorzüglich zeichnet sich Pawlowsk und Reval durch die grosse Menge dieser *Calamoporen* aus; *Calam. gottlandica*, besonders die Abart *C. alveolaris Murch.*, ist dagegen viel seltner, und wie es scheint, nur als Geschiebe von fern her, vielleicht von der Insel Gottland oder selbst aus Schweden angeschwemmt: so findet sie sich an der ganzen Ostseeküste, bis nach Wilna und Minsk hin im losen Sande, ja sogar hier häufiger als in Esthland. Fast eben so verhält es sich mit *Catenipora labyrinthica* und *escharoides*, so wie mit *Sarcinula organon* und *Coenites (Limaria* Steininger) *juniperinus*, (*) die ich bisher nur als Geschiebe beobachtet habe und daher ebenfalls als Fremdlinge ansehen möchte, die von dem Wellenschlage an unsere Küste angeführt wurden. Auch ein *Manon* von der Popofka bei Pawlowsk und bei Reval mag dahin gehören, da es um Wilna als Geschiebe viel häufiger ist.

Im Kalksteine selbst finden sich dagegen an verschiedenen Stellen die vielen *Cyathophyllen*, vorzüglich *C. flexuosum, dianthus, ceratites, turbinatum, Heliopora interstincta, Coscinopora orbis m.* und eine ihr verwandte neue Gattung *Mastopora concava*, ferner *Eschara*

(*) S. meine Zoolog. special. Tom. I. Viln. 1829; späterhin nannte Prof. *Steininger* diese Gattung *Limaria*.

gracilis m., *exserta m.* und *rhombica m.*, *Retepora tenella m.*, *Gorgonia proava m.* und *Ptilodictya lanceolata Murch.*, wie sie auch im silurischen Kalke von England vorkommt.

Aus der Klasse der *Strahlthiere* finden sich *Encrinitenstiele* um Reval selten, meist als einzelne Ringe; eben so selten sind sie auf Odinsholm; viel häufiger dagegen bei Spitham, doch wie es scheint, auch hier als Fremdlinge vom Westen her angeführt; vorzüglich geht dies aus dem *Pentacrinus priscus* hervor, der als abgerundetes Geschiebe, in zolllangen Stücken des Stiels, sich häufig im losen Sande der dortigen Küste findet, gerade so, wie er auch in der Eifel beobachtet wird. Eine andere Art *Pentacriniten* findet sich seltner um Reval, Hapsal u. a. O. Häufiger sind einzelne Ringe der Stiele von *Actinocriniten*, *Cupressocriniten* und *Eugeniacriniten*, aber viel merkwürdiger die Kronen einiger noch nicht beobachteten, wahrscheinlich ungestielten oder kurzgestielten Crinoideengattungen, so des *Protocrinites oviformis m.* von Spitham, des *Hemicosmites extraneus m.*, von eben daher, des *Heliocrinites balticus*, u. a. von Spitham, des *Cyclocrinites Spaskii m.* von Munelas unfern Reval, des *Sphæronites aurantium Wahlb.* von Reval, Pawlowsk u. a. O., des *Cryptocrinites cerasus* und *regularis Buch (Echinosphaerites laevis Pand.)* von Pawlowsk, des *Gonocrinites angulosus* und *striatus Pand.*, bisher auch nur um Pawlowsk beobachtet; endlich gehört hieher ein zu *Asterocrinus Münst.* gehörige Art, die ich ebenfalls nur von Pawlowsk besitze. Alles dies sind Arten, die nur bisher im esthländischen Kalkstein oder um Pawlowsk beobachtet wurden und daher auf die eigenthümliche Fauna der Vorwelt jener Gegenden

hindeuten; aber auch aus den andern Klassen, vorzüglich aus der Klasse der *Schalthiere* und *Krebse* bewohnte diesen Theil des vorweltlichen Oceans eine Menge ausgezeichneter Gattungen, deren neue Arten meist anderswo noch nicht vorgekommen sind.

Die *Schalthiere* zeigen sich nämlich bald in grösserer, bald in geringerer Menge; vorzüglich zahlreich ist die Familie der *Brachiopoden*. Zu den allerältesten Thieren gehören ohne Zweifel die *Obolen (Panders Unguliten)*, die wir schon im Sandstein, also in den untern Schichten des mittlern silurischen Systems, finden; dahin gehört hauptsächlich *Obolus Apollinis* und *ingricus*, bei Narva und Jamburg, so wie in der Grünerde von Baltischport. Von *Lingulen* finden sich vorzüglich *L. quadrata m.* (*) *(L. Lewisii Murch.)* von besonderer Grösse bei Reval, wo auch *L. oblonga Pand.*, die bei Pawlowsk mit *L. longissima Pand.* viel häufiger ist, vorzukommen scheint. Auch einige *Orbiculen* werden hier beobachtet, vorzüglich *O. depressa*, eine neue Art von Reval, während um Pawlowsk *Orb. antiquissima* nicht häufiger ist.

Sehr gross ist dagegen die Menge der *Orthisarten* in Esthland, wiewohl sie um Pawlowsk noch viel zahlreicher erscheint; dort beobachtete ich nämlich *Orthis eminens Pand.*, *parva Pand.*, (die als *Orth. canalis Murch.* und *argentea Dalm.* auch in England und Schweden vorkommt); ferner *Orth. cincta m.*, *adscendens Pand.*, *excavata Pand.*, alles Arten, die eben so auch bei Pawlowsk vorkommen; nächstdem *Orth. pecten Dalm.*, *transversa Pand.*, *lata Pand.*, *pyrum m.*, *explanata*

(*) S. Zoolog. speciat. Vol. I. 1829. Taf. IV. Fig. 2.

Schloth., anomala, Schloth., trigonula m., pronites Pand., imbrex Pand., rugosa Dalm., ornata m., distincta m., und einige andere weniger genau zu bestimmende Arten. Auch auf Odinsholm finden sich mehrere derselben.

Weit weniger zahlreich sind die *Spiriferarten* in unserem silurischen Systeme; eine der ausgezeichnetsten Arten ist *Spirif. lynx m.,* der sehr dem *Spir. biforatus Schloth.* gleicht, ferner *Spirif. tenuicosta m.,* die ihr ebenfalls nahe steht.

Reicher an Arten sind dagegen die *Terebrateln,* von denen sich vorzüglich in Esthland, wie um Reval, finden: *Tereb. deformata m., lacunosa Schloth., dentata m., plana Pand., unguiculata m.,* die ich früher als *Crania* beschrieb, (s. meine Zoolog. special I. Tab. IV. f. 3.) und *Tereb. verrucosa m.,* die *Pander* für eine *Lingula* nahm.

Weit weniger zahlreich an Arten ist die Ordnung der *Acephalen,* jedoch an eigenthümlichen Formen ausgezeichnet. So beobachtete ich auf Odinsholm eine kleine *Pterinea,* wiewohl in einem etwas undeutlichen Exemplare; ferner eine *Lucina antiquissima m.,* mit deutlich erhaltenen Farben, was bei dem so alten Kalkstein sehr selten ist; nächstdem eine etwas undeutliche *Cypricardia inflata* von Reval, eine *Cypric. silurica* von Odinsholm und endlich einige *Mytili,* wie den sehr characteristischen *Mytilus incrassatus* und *devexus,* und andere, alles vorweltliche Bewohner des damaligen Oceans um Odinsholm.

Endlich zeichnen sich noch einige *Gasteropoden* durch Eigenthümlichkeit der Formen aus; dahin gehören vorzüglich der sehr zierliche *Bellerophon megalostoma m.,*

der grosse *Bell. conspicuus m., angulatus m., Aymestriensis Murch.* u. a. Arten von Odinsholm; ferner die schöne *Natica prisca* und *ampullacea,* zwei neue Arten von Odinsholm, die *Phasianella prisca m.* von eben daher, eine undeutliche *Turritella* und *Pleurotomaria*, einige *Turboarten,* vorzüglich den sehr zierlichen *Turbo sulcifer m.* und *antiquissimus m.* von Odinsholm, endlich die *Schizostomen* und *Euomphalen,* von denen einzelne auch sehr selten bei Pawlowsk vorkommen, während alle anderen *Gasteropoden* hier fast gänzlich fehlen. Zu den *Schizostomen* gehören hauptsächlich *Sch. marginale m.* und *increscens m.,* beide von Odinsholm, zu den *Euomphalen* dagegen *E. planissimus m., qualteriatus Goldf.* u. a. Arten, meist von Odinsholm, wiewohl auch hin und wieder bei Reval und an andern Orten Esthlands, aber viel seltner bei Pawlowsk vorkommend.

Eine andere Klasse von vorweltlichen Thieren, die meist völlig ausgestorbene Gattungen enthält, sind die *Cephalopoden;* von ihnen haben wir viele sehr ausgezeichnete Arten in Esthland und auf Odinsholm beobachtet.

Zuerst die *Goniatiten.* Sie finden sich nur auf Odinsholm in sehr undeutlichen Steinkernen, daher sehr schwer zu bestimmen, wiewohl eine Art als *Gon. siluricus* sehr gut zu characterisiren ist und auch bei Pulkowa vorkommt.

Viel zahlreicher und schöner erhalten sind die *Clymenien,* wie *Clym. Odini, m., incongrua, m.,* von Odinsholm, der *Lituites convolvans Schloth.,* in schönen sehr grossen Exemplaren von Reval, weniger deutlich von Odinsholm; der *Lituites ibex Murch.,* von Odins-

holm; nächstdem das schöne *Cyrtoceras falcatum Schloth.* von Reval, wofern es nicht passender wäre, daraus eine besondere Gattung zu bilden.

Am zahlreichsten ist die Gattung *Orthoceratites* an vielerlei Arten, die zum Theil unserer Gegend eigenthümlich sind, während andere auch früher in anderen Gegenden beobachtet wurden. Dahin gehört z. B. *Orthoc. regularis Schloth., bacillus m., conicus Sow., vaginatus Schloth.* und *duplex Wahl.* von Reval und Odinsholm, von denen der letztere auch häufig bei Pawlowsk beobachtet wird. Auch der *Orthoc. Ludensis Murch.* und *ibex Murch.* findet sich auf Odinsholm und Lickholm, und nächstdem in England; endlich gehören hieher eine neue Art, *Orth. vertebralis* u. a., die in Esthland vorkommen.

Ich bringe endlich in die Nähe der *Cephalopoden* einige völlig unbestimmbare, zum Theil noch unbeschriebene Körper, die *Hyolithen*, die zungenförmig zugespitzte, etwas plattgedrückte Röhren gewesen zu seyn scheinen, und die ich bisher nur auf Odinsholm beobachtete; auch gehören hieher die von mir so genannten *Hemiceratiten*, ebenfalls von Odinsholm; die fast viereckig gestalteten Röhren zeigen einen Sipho in der Mitte, ohne jedoch Kammern mit Scheidewänden zu besitzen; endlich erwähne ich hier noch einer *Conularia*, die sich von der *C. quadrisulcata Sow.* durch weit feinere Furchen auszeichnet, eines neuen *Lomatoceras distichum m.* und eines *Phragmoceras Murchisoni m.*, welche alle bisher nur auf Odinsholm von mir beobachtet worden sind, und selbst auch, bis auf die *Conularia*, bei Pawlowsk fehlen.

Die merkwürdigsten Thierreste des silurischen Kalksteins bilden aus der Klasse der *Krebse* ohne Zweifel

die *Trilobiten;* aus ihrer Familie finden sich jedoch nur wenige Gattungen, wie *Illænus, Asaphus, Calymene, Trinucleus, Nileus, Ampyx,* in unseren Gegenden.

Unter den *Illænen* zeigt sich wohl am häufigsten *Ill. crassicauda Dalm.*, der um Reval und in Esthland überhaupt ziemlich häufig ist, am allerhäufigsten aber wohl um Pawlowsk vorkommt; auch auf Odinsholm ist er selten. Eine andere Art ist der *Ill. perovalis Murch.*, der sich sehr selten auf Odinsholm und um Pawlowsk an der Pulkowka findet; eben so selten ist der *Ill. centrotus Dalm.* von Odinsholm und der Popofka; auch in Esthland findet er sich einzeln, aber überhaupt selten.

Die Gattung *Asaphus* besitzt zahlreichere Arten, die sich weit und breit im esthländischen Kalksteine finden, vorzüglich häufig aber auf Odinsholm vorkommen.

Asaphus expansus Brongn. und *A. Schlotheimii m.* sind zwei Arten, die sich um Reval und Pawlowsk häufig finden, aber auf Odinsholm sehr selten sind. Hier dagegen ist der *A. laciniatus Dalm.* viel häufiger; mit ihm kommt dort in den untersten Schichten der *As. dilatatus Dalm.* und *Tyrannus? Murch.* vor; sie finden sich in dem dortigen sehr derben, von vielen Chloritkörnern durchsetzten, krystallinisch-dichten Kalksteine.

Am häufigsten ist ferner auf Odinsholm *Asaph. devexus m.*, eine der grössten Arten, die ich bisher bei uns beobachtet habe; sie erreichte fast Fusslänge. Da ihre einzelnen Schilder- und Körperringe sich in grosser Menge finden, oft dicht gedrängt neben und auf einander liegen, so glaubte ich, wenn irgend wo, so gewiss hier die Füsse der Trilobiten auffinden zu können; allein ob ich gleich stundenlang die Felsen zerschlug und in ihnen

alle möglichen Bruchstücke des Körpers, vorzüglich schön das hufeisenförmig gestaltete Knochenstück des Kopfschildes, auffand, so bemerkte ich doch nirgends etwas, was mit den Füssen, auch nur entfernt, verglichen werden könnte; auch sah ich nirgends andere, sie etwa ersetzende Theile, nicht einmal einzelne Fussglieder oder Theile, die dafür zu nehmen wären, so dass wir offenbar annehmen müssen, die Füsse der Trilobiten seyen eher weich, als hart oder kalkartig, und daher leicht zerstörbar gewesen.

Vor mehreren Jahren wollte es dagegen der Zufall, dass ich in dem Kalkstein von Gottland einen sehr kleinen, etwa 3 Linien langen, gegliederten Fuss fand, den ich nur aus dem Grunde den Trilobiten zuschrieb, weil sich mit ihm nie andere gegliederte Thiere in diesem Kalksteine gefunden hatten; es war für mich nur auffallend, dass dieser Fuss so ungemein klein erschien; aber seit ich weiss, dass auf Gottland nur ganz kleine *Calymenen* vorkommen, die kaum die Grösse eines halben Zolles erreichen, unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass diese Thiere nur sehr kleine Füsse gehabt hatten, wie dies beim *Apus cancriformis*, dem *Limulus moluccensis* u. a. verwandten Thieren noch jetzt der Fall ist. Uebrigens sehen wir wohl nie die Bauch- oder Brustseite der Trilobiten, und daher dürfen wir kaum erwarten, je gut erhaltene Füsse derselben zu finden; wahrscheinlich fanden sich hier an der Brustseite nur horn- oder kalkartige, weiche Blättchen oder Brustringe mit den kleinen, weichen Flossenfüssen, die während des Uebergangs des Trilobiten in Steinmasse aufgelöst wurden und zu Grunde gingen, und selbst wegen ihrer Weichheit nicht einmal Abdrücke zurückliessen.

Auch fand ich ein Paar Schwanzschilder mit den Brustringen des *As. Vulcani Murch.* und *As. Powisii? Murch.*, so viel sich aus so wenig gut erhaltenen Exemplaren auf eine Aehnlichkeit oder Verwandtschaft mit diesen Arten schliessen lässt. Dies wäre um so merkwürdiger, weil alsdann beide Arten, die sich in England nur in der untersten Gruppe des silurischen Kalksteins finden, bei uns auch in der mittlern vorkommen würden, und wir dadurch aufs Neue sähen, dass gewisse Gränzen zwischen jenen drei Gruppen ausserhalb England noch weniger existiren, wie in England selbst, wo die obere Gruppe in die untere, d. h. die Ludlowfelsen ganz deutlich in die Wenlockschichten, übergehen, und nur die Caradocschichten sich als selbstständig erhalten; aber auch dieser Unterschied zwischen Caradock- und Wenlock-Gruppe fiele bei uns weg, wenn jene Trilobiten und der *As. Tyrannus* wirklich den englischen Arten, die als charakteristisch für den Caradocsandstein gelten, entsprechen sollten. Dies würde noch mehr durch eine andere, dem *Trinucleus* zunächst stehende Art erwiesen werden; ich nenne sie *Trin. Spaskii,* und beobachtete sie ebenfalls auf Odinsholm; sie geht so allmälig in den *Trinucleus Caractaci Murch.* über, dass ich kaum wüsste, wie sie zu unterscheiden wäre. Leider ist unser Exemplar nur ein Kopfschild mit zwei Brustringen, so dass daraus noch nicht auf völlige Identität zu schliessen ist.

Endlich bleiben uns noch die vielen *Calymenen* übrig, die unsern silurischen Kalkstein auszeichnen; es ist merkwürdig, dass ich bisher nur in *einem* undeutlichen Exemplare die *Calym. Blumenbachii Brongn.* in Esthland beobachtet habe; nur einmal fand ich sie auch unter Geschieben in Lithauen, mithin als Fremdling ange-

schwemmt. Dagegen findet sich eine sehr verwandte, durch das Kopfschild jedoch von ihr völlig geschiedene Art auf Odinsholm in grosser Menge; ich nenne sie *Calym. Odini;* nur sehr selten ist sie auch bei Reval, bei Jewe, einer Poststation in Esthland, beobachtet worden. Ferner fanden sich auf Odinsholm auch Bruchstücke anderer Arten, wie z. B. *Cal. variolaris Brongn.*, die zur Gattung *Cryptonymus* gehört, mit der *Cal. Downingiae Murch.;* ferner *Calymene macrophthalma.;* auch *Cal. bellatula Dalm.* findet sich selten. Von Reval besitze ich endlich eine sehr zierliche kleine Art *Cryptonymus,* die nach dem Schwanzschilde, der *Cal. punctata Dalm.* gleicht, aber sehr klein ist. Die schöne *Cal. Fischeri m. (polytoma Dalm.)*, die ich um Pawlowsk zuerst beobachtete und vor *Dalman* beschrieb, fand sich nirgends in Esthland, auch selbst auf Odinsholm nicht, wo so viele *Calymenen* den vorweltlichen Ocean belebten. Aus andern Gattungen der Trilobiten fanden sich *Ampyx nasutus Dalm.* und *Nileus Armadillo,* so wie zwei neue Arten, die *Calym. Sembnitzkii m.* und *Cryptonymus Wörthii m.* um Pawlowsk.

Dies sind also die vorweltlichen Thiere der von mir untersuchten Gegenden Esthlands; sie sind ebenso ausgezeichnet, als zahlreich für eine Bildungszeit, die noch so wenig reich an Thieren war. Pflanzen sah ich nirgends, mit Ausnahme eines fossilen Holzes, das ich, wie viele andere seltene Versteinerungen der Güte des verdienstvollen Oberlehrers am Revalschen Gymnasium, des Herrn *Hübner* verdanke und das angeblich aus Esthland stammt; doch wäre es kaum anzunehmen, dass es dem silurischen Systeme angehört, da es von Dicotyledonenbau, dem Birkenholze zunächst stehend, und ganz in Hornstein verwandelt ist. Vielleicht gehört es dem alten

rothen Sandstein, dem devonischen Systeme an, das sich irgendwo in Esthland den Augen der Beobachter bisher leicht entzogen haben konnte.

Werfen wir nun am Schlusse unseres Berichtes einen flüchtigen Blick auf die jetzige Fauna und Flora jener Gegenden, so finden wir die auffallendste Verschiedenheit zwischen der gegenwärtigen und der vorweltlichen. An der Küste von Esthland und im Meere finden sich von *Pflanzen* gegenwärtig: *Plantago maritima, Atriplex patula* und *littoralis, Cakile maritima, Draba contorta* und *confusa, Arenaria peploides* und *maritima, Arundo epigeios, Elymus arenarius, Bunias orientalis, Silene nutans, Juncus bufonius, Sonchus arvensis, Drosera rotundifolia, Triglochin palustre, Anthyllis vulneraria, Myriophyllum verticillatum, Potamogeton lucens, Zanichellia maritima, Fucus vesiculosus, Furcellaria fastigiata, Ulva intestinalis* und endlich im Meere überall an Steinen die *Linckia natans Lyngb.*, die kaum die Grösse eines Stecknadelkopfs erreicht.

Von *Thieren* leben gegenwärtig im Meere um Odinsholm und Reval: *Cyclopterus lumpus, Blennius viviparus* und *gunellus, Gadus callarias, Pleuronectes maximus* und *flesus, Clupea sprattus* und *latulus*, ferner *Idothea entomon, Stenosoma balthicum, Gammarus haemobaphes, Gyrinus marinus Gyll.*, endlich *Nerita fluviatilis, Paludina balthica, Limnaea succinea, Cardium edule, Tellina balthica, Mya truncata*, eine *Nereis*, die der von mir um Odessa beobachteten *Nereis purpurea* gleicht; ich sah in ihr den deutlichsten Kreislauf eines purpurrothen Bluts; es strömt stossweise von dem Hintertheile des Körpers zum vordern in einer breiten Rückenarterie, und gleichzeitig geht es in die Seitenarterien

über, die sich in jedem Körpersringe finden; das Blut strömt dabei ziemlich schnell. Ausserdem leben im Meere einige *Planarien,* auch mehrere *Infusionsthiere,* vorzüglich *Vorticellen, Brachionen, Naviculae*, wie *N. striatula.* Von *Pflanzenthieren* findet sich auch hier, wie überall in der Ostsee auf dem *Fucus vesiculosus* aufsitzend, die zierliche *Flustra membranacea L.*

II.

BESCHREIBUNG

EINIGER KNOCHEN DES ZIPHIUS PRISCUS.

§. 1.

Auf dem westlichen und östlichen Ufer des kaspischen, so wie auf dem nördlichen des schwarzen Meeres herrscht überall eine sehr neue Tertiärformation mit fossilen Muscheln, wie sie noch jetzt, der Gattung nach, in den benachbarten Flüssen und den angrenzenden Meeren leben. Zuweilen übertrifft die grosse Menge der Flussmuscheln die der Seemuscheln, und daher lässt sich schon daraus schliessen, dass an solchen Stellen vordem Flüsse ins Meer der Vorwelt fielen und dass die, an der Mündung der Flüsse lebenden, See-Muschelarten ziemlich hoch den Fluss hinaufstiegen und zugleich auch im süssen Wasser leben konnten, wie dies noch jetzt mit den Seemuscheln des Dnjesters und Dnjeprs, die beide Flüsse ziemlich hoch hinaufgehen, derselbe Fall ist.

§. 2.

Diese Formation, die von mir früher als *Küstenlandbildung*, (*) von andern Geognosten späterhin als *obere Tertiärformation* aufgestellt worden ist, findet sich in vorzüglicher Entwickelung um Kertsch und auf der Halbinsel Taman. Während ich mich mit der Beschreibung der zahlreichen hier vorkommenden fossilen Schalthiere beschäfftigte, die in schönen Exemplaren in der mineralogischen Gesellschaft und im Institute der Bergingenieure zu St. Petersburg aufbewahrt werden, erhielt ich das Werk des *H. von Verneuil*, (**) der kurz vorher von einer Reise, die er in Gesellschaft des Herrn *A. N. Demidoff* nach der Krim unternommen hatte, nach Paris zurückgekehrt war und jene neuen Arten, mit Beihülfe des *H. Deshayes*, so eben benannt und beschrieben hatte. Daher brauche ich jetzt diese Formation und ihre fossilen Thierreste nicht näher zu schildern, da *H. von Verneuil* uns seine Beschreibung als Augenzeuge liefert; ich kann mich vielmehr blos auf die Beschreibung der fossilen Knochen eines grossen Seesäugethiers beschränken, das *H. von Verneuil* bei seiner Beschreibung nicht weiter berücksichttigt hat.

§. 3.

Aus der nähern Schilderung des *H. von Verneuil* geht jedoch hervor, dass die Umgebungen von Kertsch und

---

(*) Naturhistorische Skizze. Wilna. 1830. pag. 96.

(**) S. Mémoire géognostique sur la Crimée, in den Mém. de la Soc. géolog. de France. Vol. III. part. 1. 1828. pag. 1-69.

Taman oder die beiden Ufer, die von der asowschen Meerenge bespült werden, aus einer Kette niedriger Hügel bestehen, die vorweltliche Polypenriffe aus einer einzigen Gattung von Pflanzenthieren, der *Eschara lapidosa Pall.*, bildeten; in den Höhlen des Kalksteins, zwischen den Aesten dieser Polypenstämme, finden sich viele Kalkschalen von *Rissoen* oder den ihnen verwandten Schneckengattungen, vorzüglich *Paludinen*, angehäuft. Diese Steinmassen bilden auf diese Art ziemlich bemerkbare Berge, die sich zuweilen an 60 Fuss erheben, wie in der Nähe von Kertsch, das selbst auf einer solchen Erhöhung liegt. Mit dieser Formation scheint eine andere gleichzeitigen Ursprungs zu seyn. *H. von Verneuil* hält sie für älter als jene, und nannte sie die *Steppenformation;* sie bedeckt alle Ebenen der Krim und erstreckt sich durch die Halbinsel Taman, mitten durch die Steppe, der nördlichen Abdachung des kaukasischen Vorgebirges entlang, bis zu dem westlichen Ufer des kaspischen Meeres. In dieser Formation finden sich fossile Seemuscheln und unter andern solche, die noch jetzt in beiden Meeren leben; vorzüglich zeichnen sich darin die Umgebungen von Kertsch und die Halbinsel Taman selbst aus.

§. 4.

Ueberall beobachtet man hier horizontale, durch keine plutonischen Emporhebungen unterbrochene Schichten verschiedener Arten von Mergel, Thon und Kalkstein, die mit Versteinerungen überfüllt sind. In der Gegend von Kertsch sind diese Kalksteinschichten so hart, dass

sie zum Häuserbau benutzt werden. Ausser kleinen *Rissoen* enthalten sie in grosser Menge mehrere *Cardium-arten*, ferner *Congeries-* und *Adacnaarten*, die *H. Deshayes* mit jenen vereinigt, und ausserdem noch *Mytili*, von denen mehrere noch jetzt im Dnjestr und Dnjepr leben. In der Entfernung von einigen Wersten von Kertsch wechsellagert auf dem Vorgebirge Kamius-Burun, der Kalkstein mit Schichten von Lehm und einem völlig weissen Mergel, die viele fossile Muscheln enthalten und gegen 30 Fuss ansteigen. Unter ihnen liegt eine eisenschüssige Schicht, von 6–8 Fuss Mächtigkeit, die aus Geschieben von kohlensaurem und phosphorsaurem Eisen und vielen in Eisenerz verwandelten Muscheln besteht; diese Muscheln sind im Innern gewöhnlich mit phosphorsaurem Eisen angefüllt. Die Menge dieses Eisens war, wie *H. von Verneuil* erzählt, früher so gross, dass es zur Färberei benutzt ward. (*) Auf dem entgegengesetzten Ufer der asowschen Meerenge findet sich dasselbe Eisenlager, wie auch in einer geringen Entfernung südwärts von Taman, wiewohl die untern Schichten mit den fossilen Muscheln hier nicht bemerkt werden; aber unter der Eisenschicht finden sich andere Schichten mit Muscheln aus den Gattungen *Venus*, *Mytilus* und andern ähnlichen, die völlig weiss oder calcinirt erscheinen und deren verwandte Arten noch jetzt im schwarzen Meere leben. Die Eisenerze auf den beiden Ufern des asowschen Meeres werden mit den Steinkohlen des Donetzschen Gebirgszuges geschmolzen.

(*) L. c. pag. 15.

§. 5.

H. von Verneuil sucht zu erweisen, dass alle jene Muschelarten hier im süssen oder wenig salzigen Wasser des vorweltlichen Meeres lebten, weil dieselben oder ähnliche Arten, auch noch jetzt im dortigen Liman oder an den Fluss-Mündungen des schwarzen Meeres, aber nicht im Meere selbst, vorkommen. Ich fand dagegen ähnliche Arten zahnloser *Cardien* oder die *Adacnen* im salzigsten Theile des kaspischen Meeres, wo sie mit *Mytilen* und deutlichen *Cardien* leben, die dagegen ziemlich hoch die Flussmündungen hinaufsteigen und da im süssen Wasser der Wolga oder sogar mit *Balanen* im Dnjestr vorkommen, welchen sie, auf dem *Astacus leptodactylus* festsitzend, weit hinaufsteigen. Jener Meinung scheinen auch die Knochen eines Wallfischartigen Thieres, das am meisten dem *Ziphius* gleicht, und hier zu wiederholten Malen ausgegraben wurde, zu widersprechen. Uebrigens leben auch *Paludinen*, *Neritinen*, *Ampullarien*, *Melanien* und *Limnaeen* in salzigem Wasser, wie ich dies selbst in der vorhergehenden Abhandlung von der *Limnaea succinea Nils.*, angeführt habe, welche sich unter andern auch bei Reval in der Ostsee findet, wo sie auf dem *Fucus vesiculosus*, einer offenbaren Seepflanze lebt. Ueberdies findet sich in einer geringen Entfernung von Kertsch, Sympheropol, Jenikale und weiter hinein, nach dem Innern der Krim, überall eine kalkige Tertiärbildung mit denselben See-Muscheln, wie sie z. B. mit *Cardium protractum m.*, *Modiola marginata m.* und andern im Volhynischen und Podolischen Gouvernement, beobachtet wird. Diese Formation herrscht

überall im südlichen Russland und bildet eine der neusten Tertiärbildungen, die mit dem Wiener Tertiärbecken am meisten zu vergleichen ist.

§. 6.

Die Umgebungen von Kertsch zeichnen sich wie oben bemerkt, durch viele Eisenerze aus, die dort gegraben werden; dahin gehört vorzüglich phosphorsaures Eisen, der Vivianit, in schönen Krystallen, die fast alle fossilen Muscheln erfüllen, und Bohnenerz, so dass vielleicht nirgends die Bildung dieser beiden Massen, in so ausgezeichneter Gestalt, als hier, beabachtet wird. So bildet der Vivianit ganze Gruppen von Krystallen, die bald dunkelblau, bald grün von Farbe sind, nnd einen grünlichblauen Strich geben; zuweilen sind sie mit einem dünnen Anflug von Eisenocker bedeckt und finden sich nicht selten als dünne nadelförmige oder flach säulenförmige Krystalle. Die Säulchen bilden ganze Gruppen, die oft strahlig auseinander gehen. Manchmal findet sich dies phosphorsaure Eisen in Gestalt von Kugeln; es geht auch in Eisenschwärze über und erfüllt ganz und gar das Innere der Muscheln; aber auch ein erdiger Blaueisenspath von gelbgrünlicher Farbe bedeckt nicht selten ihre ganze Höhle.

§. 7.

Das Bohnenerz, oder der kuglige Thoneisenstein findet sich dagegen in grossen Massen von gelblichbrauner

Farbe und mit ihm ein dichtes Schwarz- oder Braun-eisenerz. Dies Bohnenerz ist bald kuglig, bald eiförmig, bald findet es sich in einzelnen Körnern, bald in grossen Massen, bald in Geschieben, ganz so wie am Rhein bei Eppelsheim und im Würtembergischen bei Aalen. In andern Stücken geht das Bohnenerz in Thoneisen-mergel über, der mit kleinen Körnern von Bohnenerz und phosphorsaurem Eisen bedeckt ist. In den Höhlungen dieses Mergels, die durch ausgefallne Körner des Bohnenerzes entstanden, finden sich kleine zierliche Krystalle von Gyps in mannigfachen Gruppen. Zuweilen ist die ganze Muschel von aussen mit kleinen, flachen oder tafelförmigen Krystallen bedeckt.

§. 8.

Mit diesen Muscheln und dem Bohnenerze erhielt die mineralogische Gesellschaft zu St. Petersburg durch die Güte Sr. Excellenz des Herrn *L. A. Perofsky,* vielleicht von demselben Fundorte in der Krim, zwei Bruchstücke einer Unterkinnlade, das Bruchstück einer Rippe, zwei Wirbelbeine und den Fussknochen eines Seesäugethiers, das zunächst an die Gattung *Ziphius* gränzt. Diese Knochen sind sehr schwer und hart, so dass sie fast kieselig erscheinen; aber nach der chemischen Untersuchung des Secretairen der mineralogischen Gesellschaft Herrn *F. J. Wörth,* enthalten sie durchaus keine Kieselerde, sondern nur kohlensauren und phosphorsauren Kalk, mit einem Ueberschuss von Phosphorsäure. Die Knochen-substanz verbrennt vor dem Löthrohre zu Kalk und zer-fällt in Pulver, wie dies auch bei einer rein kalkigen

Masse seyn muss. Die Knochenmasse enthält wenig Eisen in sich, aber viel Wasser, welches sich, bei der chemischen Zerlegung an den Wänden des Kolbens in Tropfgestalt absetzt. Darin zeigt diese Knochenmasse ganz dieselben chemichen Eigenschaften, wie der Odontolith, der jedoch schon ganz in Kieselmasse überging. Ueberdies bemerkt man an den Wirbeln, Rippen und an den Bruchstücken der Unterkinnlade hin und wieder eine Kalkmasse, vorzüglich in einem Längskanale des Unterkiefers, welcher sich an seinem obern Rande entlang erstreckt; diese Kalkmasse stellt sich als krystallinischer Gyps (Selenit) in ganz kleinen tafelförmigen Krystallen dar. Die Gypsmasse ist zuweilen ganz dicht, weisslich und durchsichtig; in ähnlichen Krystallen findet sich der Gyps auch in kleinen Höhlungen des oben erwähnten phosphorsauren Eisens und zeigt vielleicht dadurch an, dass auch er mit diesen Knochen von demselben Fundorte stamme.

§. 9.

Wir gehen jetzt zur Beschreibung der einzelnen Knochen über. Am merkwürdigsten sind die Bruchstücke des Unterkiefers, die so auffallend einer breiten platten Rippe gleichen, dass ich sie auch anfangs dafür nahm, bis mich Herr Akademiker von *Baer*, auf den weiten Gefässkanal des obern Kieferrandes aufmerksam machte und dadurch den Knochen als Unterkiefer erklärte; diese beiden Bruchstücke des Unterkiefers, wozu ich jetzt noch ein drittes, später erhaltenes, Stück hinzufüge, sind etwas flach, aber zugleich dick und fast gar nicht gebogen, so dass sie einen langen, graden Knochen mit

etwas scharfen, halbzugerundeten Rändern (Tab. II. fig. 1. 2.) bilden, worin ihm der Unterkiefer des *Delphins* und des ihm verwandten *Ziphius* am meisten gleicht. Ein Bruchstück dieses Unterkiefers (Tab. II. fig. 1.) ist in der Mitte 2½ Zoll hoch und 1½ Zoll dick; die äussere Seite ist erhaben, die innere beinahe flach, oder sich in einen flachen Bogen etwas erhebend; (l. c. fig. 2.). Im Innern ist der Knochen stark zellig, doch nicht überall, da an einzelnen Stellen die Zellen von dichter Kalkmasse eingenommen sind und an andern ein 4–5 Linien breiter und nebenbei kleinere Kanäle den Knochen durchsetzen. In dem weiten Kanale breitete sich ohne Zweifel die *Arteria alveolaris inferior* aus, die aus der *Arteria lingualis*, einem Aste der *Carotis*, entsprang; die Seitenäste jener *Arteria alveolaris inferior* mündeten, in kleineren Kanälen verlaufend, schräg nach oben und vorn am äussern Unterkieferrande, wo noch jetzt deutlich, ziemlich grosse Oeffnungen bemerkt werden, ohne dass irgend eine Spur von Zähnen oder Zahnhöhlen entdeckt wird. Hieraus würde schon folgern, dass der *Ziphius*, vorzüglich die von uns sogleich zu beschreibende Art, entweder keine oder vielleicht nur zwei Zähne, am äussersten Ende der beiden Kiefer, vielleicht nur im Zwischenkieferbeine, wie der *Dugong* (*), besass.

§. 10.

Das zweite Bruchstück des Unterkiefers ist etwas schmäler und kleiner als jener und offenbar als vorderes

(*) S. *Rapp*, die *Cetaceen*, zoologisch-anatomisch betrachtet. Stuttgart, 1837. pag. 129.

zu betrachten; während der äussere Rand convex ist, erscheint der innere völlig flach, aber bei einer Länge von ¾ Fuss etwas gebogen, was jedoch so unscheinbar ist, dass man es nur bemerkt, wenn das Kieferbruchstück auf eine Ebene gelegt wird. Auch hier sind am obern Rande, gleich über dem weiten Gefässkanale, drei Seitenöffnungen bemerkbar, deren weite äussere Mündungen etwa ½ Zoll von einander abstehen; feine andere Gefässkanäle sieht man am inneren Rande münden, während der untere Kieferrand durchaus von allen ähnlichen Gefässkanälen entblösst ist. Dies Bruchstück gehörte, so wie jenes, offenbar zum rechten Unterkiefer eines und desselben Thieres. Das dritte Bruchstück ist dagegen viel schmäler, völlig grade, zeigt am obern, äussern Rande ebenfalls mehrere Arterienöffnungen, aber einen wenig deutlichen, wenig weiten Gefässkanal und gehörte zu dem Endstücke des linken Unterkiefers, weil die Gefässöffnungen einen entgegengesetzten Verlauf zeigen; es fand sich im Jahre 1838 beim Dorfe Temrjuk in den Ruinen eines alten Schlosses im Tamanschen Kreise. Alle drei Bruchstücke kommen darin überein, dass die Gefässkanäle am oberen, nicht am unteren Theile bemerkt werden, dass diese Unterkieferstücke, bei einer Länge von etwa ¾ Fuss doch nicht ganz grade, sondern eher etwas gebogen erscheinen, wie dies beim Unterkiefer aller Wallfischartigen Thiere beobachtet wird und dass sie in der Mitte eine grosszellige Struktur und eine deutliche Diploë zeigen; diese Zellenbildung erstreckt sich weiter nach unten, als nach oben, wo die grossen Gefässe am Knochenrande verlaufen. Dadurch bleibt oben und an beiden Seiten im dritten Bruchstücke etwa ein Knochenstück von ½ Zoll Dicke frei von dieser

Zellenbildung, während diese Zellen am untern Kieferrande nur 1–2 Linien vom Rande entfernt sind.

§. 11.

Das Bruchstück der ersten Rippe (Tab. II. Fig. 3. 4.) ist auch von innen etwas erhaben, 1 Zoll und 4 Linien hoch und fast 2 Zoll breit; es ist ausserordentlich rund und gehört ohne Zweifel zu den ersten Rippen, welche bei einigen Seesäugethieren, wie beim Dugong, sehr dick sind und sich dadurch von den folgenden unterscheiden. Dieses vollkommen glatte Rippen-Bruchstück könnte auch leicht die allerletzte Rippe, oder wohl gar ein Rippenknorpel gewesen seyn, was noch mehr durch die eigenthümliche Substanz dieses Rippenstückes erwiesen würde. Während nämlich jene drei Unterkieferstücke, ganz deutliche Zellenbildung, folglich überall den Bau der Knochen zeigen, ist dies Rippenstück im Innern sehr dicht und fest, so dass in diesem fossilen Zustande nirgends Knochenzellen bemerkt werden; dagegen zeigt sich überall ein muscheliger oder splittriger Bruch. Hieraus könnte man leicht schliessen, dass es ein versteinerter Rippenknorpel war, wofern nur Knorpel der Seesäugethiere, die bekanntlich allmälig in Knochenmasse übergehen, versteinern können. Das zugespitzte Ende dieses Rippenstücks zeigt äusserlich eine Menge Eindrücke oder Furchen zur Aufnahme der feinsten Gefässe, weshalb auch auf der Oberfläche des Knochens, von diesem Gefässnetze überall sehr feine Eindrücke bemerkt werden; und daher wäre es schon aus diesem Grunde nicht gut möglich, diesen Knochen für einen abgebrochenen Eckzahn zu halten.

§. 12.

Auch der Fingerknochen (Tab. II. Fig. 5 – 6.) ist sehr ausgezeichnet; er ist 3 Zoll 10 Lin. lang und 2 Zoll 4 Lin. breit; an dem einen Rande ist er 1 Zoll 4 Lin. dick (*l. c.* a.), an dem andern, viel dünnern (*l. c.* b.) erreicht er kaum die Dicke eines halben Zolls, und wird in der Mitte aufs neue etwas dicker; daher ist dieser Knochen nicht überall gleich flach, sondern in der Mitte (*l. c.* c) wellenförmig vertieft. Derselbe Knochen ist oben beinahe flach, nach dem Ende hin etwas vertieft, so dass der innere und äussere Rand etwas zugeschärft, aber das Ende des Knochens etwas verdickt erscheinen. Hieraus geht mithin deutlich hervor, dass dieser flache, breite Knochen als letztes Fingerglied der Flosse eines Seesäugethiers zu betrachten ist, weil das verschmälerte Ende des Knochens sich nicht gut mit einem andern Fingerknochen vereinigen konnte, sondern sich hier wahrscheinlich mit einem Nagelgliede endigte. Während also das entgegengesetzte dicke Ende sich mit der zweiten Phalanx vereinigte, befestigte das spitzere Ende einen Nagel, wenn dieser vorhanden war, oder endigte sich einfach ohne Nagel, von der äusseren Haut bedeckt.

§. 13.

Die beiden Wirbelbeine (Tab. I. Fig. 1. 2. 3. 4.) sind eben so in vielfacher Hinsicht ausgezeichnet, und deuten ein *Dugong*- oder *Ziphiusartiges* Thier an; wir finden etwas mehr Aehnlichkeit mit dem *Dugong*, was jedoch

wohl daher rührt, dass die Wirbel des *Ziphius* noch gar zu wenig gekannt sind, und keine genaue Vergleichung zulassen. Beide Wirbel gehörten offenbar zu Schwanzwirbeln. Der Wirbelkörper ist vorn (Tab. I. Fig. 2. l.) und hinten (*l. c.* Fig. 1. d.) flach, etwas breiter als hoch, und wahrscheinlich war der Schwanz von oben und unten flach gedrückt, wie im *Manatus* und *Dugong*. Nächstdem waren die Querfortsätze (*l. c.* Fig. 1. und 2. e. e.) dieser Wirbel weit länger, und dadurch ward der Schwanz noch viel flacher; der Stachelfortsatz (*l. c.* Fig. 1. und 2. a.) hatte dagegen eine viel geringere Länge, und zeigte dadurch noch mehr die Flachheit des Schwanzes an. Da dieser Fortsatz jedoch abgebrochen ist, gleich den Querfortsätzen, so können wir über die wahre Gestalt des Schwanzes nicht genau urtheilen, wiewohl wir schon daraus auf eine bedeutende Kürze der Stachelfortsätze schliessen können, dass sie viel dünner waren, als die Querfortsätze. Die Dicke des Querfortsatzes beträgt bei seinem Ursprunge fast 1½ Zoll (*l. c.* Fig. 1 – 2. e.); dagegen ist jeder Bogen des obern Stachelfortsatzes etwas mehr als 6 Lin. dick, vorzüglich an dem grössten Wirbelbeine (*l. c.* Fig. 4. a.). Da nämlich, wo der obere Stachelfortsatz von den beiden Bögen abgeht und von ihnen die beiden vordern Gelenkfortsätze (*l. c.* Fig. 1. und 2. bb.) sich nach vorn erstrecken, beträgt seine Dicke nicht mehr als 6 Lin.; noch weit dünner sind die Gelenkfortsätze selbst; hintere Gelenkfortsätze werden dagegen gar nicht bemerkt. Uebrigens waren an diesen Wirbelbeinen die untern Gelenkfortsätze (*l. c.* Fig. 1. und 2. k. k. die vordern, und i. i. die hintern) ganz besonders entwickelt, wodurch wir grade beweisen möchten, dass der zweite Wirbel

(*l. c.* Fig. 2.) nicht zu den vordersten, sondern den hintersten gehörte.

§. 14.

Die Querfortsätze waren ohne Zweifel sehr lang, wie wir dies aus ihrer Breite und Dicke schliessen müssen, da ihre Länge nicht vollständig erhalten ist; an jeder Seite begränzen sie einen grossen Gefässkanal (*l. c.* Fig. 1. 4. g.), welcher an der vordern Seite von ihnen bald mehr, bald weniger bedeckt, zur Aufnahme einer Seitenarterie diente, die aus der *Arteria sacralis media* entsprang. Dieser Seitenkanal bildet ein Hauptkennzeichen der Schwanzwirbel in den Wallfischartigen Thieren. Der Wirbelkanal selbst (*l. c.* Fig. 2. c.) ist vorn 6 Lin. breit und fast 10 Lin. hoch, hinten dagegen 1 Zoll 4 Lin. breit und 4 Lin. hoch. Die Unterseite des Wirbelkörpers des ersten oder vordern Wirbels (*l. c.* Fig. 4. i.) hat zu beiden Seiten einen starken hervorspringenden Gelenkfortsatz, welche beide 1 Zoll 10 Lin. von einander abstehen, und zur Aufnahme und Befestigung der untern Stachelfortsätze diente, die jedoch an den beiden Wirbeln gar nicht erhalten sind.

§. 15.

Der zweite Wirbel (*l. c.* Fig. 1. 2.) hat einen etwas abweichend gebildeten Wirbelkörper, und gehörte wahrscheinlich zu den hintern Schwanzwirbeln; die Länge des Stachelfortsatzes ist geringer, und an dem untern Theile des Wirbelkörpers befinden sich jederseits zwei

hervorragende Gelenkfortsätze zur Aufnahme der untern Stachelfortsätze. An dem ersten, einem der vordern, Wirbelbeine zeigen sich nur an dem hintern, untern Theile des Wirbelkörpers diese beiden Gelenkfortsätze, und daher gehört er wahrscheinlich zu den vordern Schwanzwirbeln, während jener zu den hintern gehört, weil die untern Stachelfortsätze sich hier an dem vordern und hintern Ende des Wirbelkörpers zugleich befinden; diese befestigen sich nämlich mit dem hintern Ende des vorhergehenden und zugleich mit dem Vorderende des folgenden Wirbels. Der grosse Seitengefässkanal steigt, als offene Grube, an dem vordern Seitentheile des vordern Schwanzwirbels hinauf, an dem hintern dagegen zeigt er sich mehr in der Mitte unter dem Querfortsatz, und wird von diesem ringsher bedeckt; daher bildet er hier nicht nur eine tiefe Grube, wie an den vordern Wirbeln, sondern einen vollkommenen Kanal.

§. 16.

Der grössere Wirbel gehörte ferner zu einem der drei vordern Schwanzwirbel, weil die untern Gelenkfortsätze sich nur an seinem Hinterende befinden und an dem vordern Ende durchaus keine Gelenkhöcker bemerkt werden, da hier die untern Gelenkfortsätze sich nur mit einem Wirbel vereinigten. Die folgenden Wirbelbeine haben dagegen am vordern und hintern Ende ähnliche Gelenkfortsätze, weil sie sich hier mit zwei Wirbeln vereinigten, obgleich ihre Verbindung an dem hintern Gelenkhöcker viel stärker war, als an dem vordern; daher ist dieser auch dort grösser, stärker und länger.

Nur die Schwanzwirbel des *Dugong* und *Delphins* haben immer stark vorragende und vollkommen grade, oder aufrechtstehende obere Stachelfortsätze und eben so grad auslaufende Querfortsätze, wie dies die Abbildung des *Dugong* bei *Cuvier* (*) und des *Delphins* bei *Rapp* (**) lehrt; dies sieht man auch an dem von uns als einen der hintern, gedeuteten Schwanzwirbel des *Ziphius;* die vorhergehenden Schwanzwirbel, die gleich hinter dem rudimentären Becken liegen, haben dagegen schief aufsteigende obere Stachelfortsätze und schräg hinabgehende Querfortsätze. Wir sehen dies, obgleich nicht sehr deutlich, an dem sehr abgebrochenen Querfortsatze des von uns, als vordern, gedeuteten Wirbelbeins (Taf. I. Fig. 4. e.); an ihm bemerkt man nämlich deutlich, dass der untere Theil der dicken Grundfläche dieses Querfortsatzes, weit mehr heruntergeht, als sein oberer heraufsteigt. Dies ist eine der Hauptursachen, warum wir diese Wirbel zu einem *Dugong-* oder *Delphinartigen* Thiere bringen. Dabei sind die obern Stachelfortsätze fast ebenso gebaut, obgleich sie sich darin von denen des *Dugong* unterscheiden, dass der obere, vordere Gelenkfortsatz nicht so stark vorspringt, also mehr in den Bogentheil des Wirbels übergeht (Tab. I. Fig. 2. bb.); auf diese Art umfassen beide vordern Gelenkfortsätze den obern Stachelfortsatz, so dass sich dieser mehr an dem obern Rande des Wirbelkanals erstreckt und jene beiden Gelenkfortsätze daher nicht so stark vorspringen, wie dieselben Fortsätze an den

---

(*) *Cuvier* ossemens fossiles. Tom. v. Tab. 1. pag. 20.

(**) *Rapp* l. c. Tab. IV.

Schwanzwirbeln des *Dugong;* durch diesen Bau entsteht ein breites, flaches Dach des Wirbelkanals, dessen Ränder sich von beiden Seiten steil und tief senken.

§. 17.

Ein anderer Unterschied dieser Wirbel von denen des *Dugong* besteht darin, dass ihr Wirbelkanal plattgedrückt erscheint, wodurch er vorzüglich nach hinten, bei einer Breite von nicht mehr als einem Daumen, nur 2½ Linien hoch ist, dagegen zeigt er am Vorderende eine weit bedeutendere Höhe und viel geringere Breite. Obgleich an dem von uns beschriebenen Wirbel, der obere Stachelfortsatz abgebrochen ist, so kann man dennoch leicht sehen, dass er nicht die Höhe erreichte, welche den Stachelfortsatz des lebenden *Dugong* auszeichnet, und daher müssen wir wiederum einen weit mehr flachgedrückten Schwanz beim *Ziphius* annehmen. Dies wird noch mehr dadurch bestätigt, dass der Wirbelkörper breiter ist, als hoch, d. h. dass sein Querdurchmesser mehr beträgt als der Durchmesser seiner Höhe. Endlich ist noch an diesen, so wie an den Wirbelbeinen aller andern Seesäugethiere, der Bau des seitlichen Gefässcanals merkwürdig. *Cuvier* beschrieb ihn weder beim *Dugong,* noch beim *Manatus.* Wir sehen diesen Gefässkanal auf den von uns beschriebenen Wirbeln ungemein entwickelt, weit mehr, als beim *Delphin,* bei dem er am Wirbelkörper nur wenig ausgebildet ist. Die Breite des Gefässkanals am vordern Wirbel beträgt 9 Linien; er bildet hier eigentlich nur eine Grube, noch keinen vollkommen geschlossenen Ka-

nal, der von allen Seiten begränzt wäre, weil der Querfortsatz, der von der Mitte des Wirbelkörpers beiderseits entspringt, sich nicht nach vorn fortsetzt und daher jene tiefe Grube nicht schliesst, sondern sie hier offen lässt. Sie ist hier einen halben Zoll breit und giebt einen Begriff von dem Umfange der Seitengefässe, welche sich in jenem Kanale von der *Arteria sacralis media*, oder der sogenannten *Aorta caudalis*, zum Rückenmark fortsetzten, wo sie im Wirbelkanale selbst ein grosses Gefässnetz bildeten; ein nicht minder grosses Gefässnetz befand sich auch um die *Arteria sacralis media* selbst in jenem Seitenkanale, und daher ist dieser auch so gross; nächstdem lag hier auch das grosse venöse Gefässnetz, durch welches das Blut aus dem hintern Schwanztheile in die Bauchhöhle zurückfloss.

§. 18.

Etwas anders verhält sich's mit dem hintern Schwanzwirbel; ich will hier nur noch seinen Unterschied vom vordern angeben. Der Hauptunterschied besteht darin, dass der seitliche Gefässkanal sich zu beiden Seiten in der Mitte des Wirbelkörpers befindet; dieser Kanal (Tab. I. Fig. 1. g. f.) ist dabei nicht so gross und breit, wie an dem oben beschriebenen vordern Wirbel; er hat kaum 2 Linien im Durchmesser und daher können wir schon schliessen, dass dieser Wirbel einer von den hintern war und ziemlich weit von jenem seine Lage hatte, weil die Arterie des vordern Wirbels im Umfange viel breiter gewesen seyn musste. An diesem hintern Schwanzwirbel findet sich ferner noch eine zweite Grube

(*l. c.* h.) oder ein nicht geschlossener Gefässkanal, der sich von dem seitlichen Gefässkanal unter dem Querfortsatz nach hinten hinbegiebt; er ist sehrschmal, weil er wahrscheinlich nur kleine Gefässzweige aufnahm. Endlich sind noch dem Umfange nach, jene beiden Wirbelbeine von einander verschieden; die vordere Gelenkfläche des erstern Wirbels ist weit flacher, als die des zweiten oder hintern; bei diesem ist sie 2 Zoll 9 Linien hoch und 3 Zoll 2 Linien breit; bei jenem dagegen ist sie kaum 2½ Zoll hoch, aber 3 Zoll 4 Linien breit, was bei der verringerten Höhe allerdings auffallend genug ist, und grade daraus folgt, dass der Schwanz von oben nach unten flach gedrückt war, wie beim *Dugong* und *Manatus*. Ebenso auffallend ist es, dass der Wirbel weder an der vordern, noch an der hintern Gelenkfläche vertieft erscheint, wenn wir eine kaum bemerkbare Vertiefung an der untern Seite dieser Gelenkfläche, am vordern Wirbel, ausnehmen; er ist jedoch in der Mitte flach gedrückt, jedoch nicht so deutlich, wie bei den übrigen Wallfischartigen Thieren. In der Mitte dieser Gelenkfläche des Wirbelkörpers ist dagegen eine ringförmige Vertiefung, die sich nach dem Rande allmälig verliert. Uebrigens zeigen beide Wirbel einen deutlich zelligen Bau; ihre Oberfläche ist überall mit kleinen Knochenzellen besetzt, aber in ihnen hat sich die Kalkmasse so fest angesetzt, dass dadurch der Knochen einen vollkommen muschligen Bruch zeigt; auch sind die Wirbel sehr schwer, was daher rührt, dass sie ganz und gar von Kalkmasse durchdrungen sind.

§. 19.

Die Wirbel anderer Wallfischartigen Säugethiere entfernen sich, mehr oder weniger, von den oben beschriebenen: am nächsten steht ihnen der *Manatus;* aber die Schwanzwirbel dieses Seesäugethiers haben schief nach unten verlaufende Querfortsätze, wodurch sie sich leicht von ihnen unterscheiden. Noch weit auffallender ist der Unterschied vom *Cachalot,* dessen untere Stachelfortsätze weit länger sind, woher der Wirbelkanal weit höher und breiter erscheint, als beim *Ziphius,* wahrscheinlich deshalb, weil der Schwanz weniger flach ist. Auf der Abbildung von *Cuvier* ist gar keine Spur von seitlichem Gefässkanal am Wirbelkörper bemerkbar, obgleich dies kaum wahrscheinlich ist; die untern Stachelfortsätze sind übrigens bei ihm, wie beim *Dugong.* Nicht weniger bemerkenswerth sind auch die Rippen dieses Seesäugethiers. Schon *Cuvier* (*) nennt die Rippen des *Dugong* auffallend gross und dick, beschreibt ihre Ränder als zugerundet, so dass die Rippen von aussen und innen rund erscheinen; er bemerkt auch, dass er bei keinem andern Thiere bisher diesen auffallenden Bau der Rippen gesehen habe. Diesem Bau zunächst würde also die von uns oben beschriebene Rippe des *Ziphius* (Tab. II. Fig. 3–4.) stehn. *Cuvier* nennt zwar die Rippen des *Dugong* nicht so dick, als die des *Manatus,* aber er bildet sie noch weit dicker ab, wie dies ein Blick auf seine Zeichnung lehrt; denn beim *Manat* sind die Rippen weit breiter und flacher, als

(*) Ossemens fossiles. Paris 1825. v tom. pag. 252.

beim *Dugong*; auch sind die Ränder der Rippen des *Dugong* ebenso zugerundet, wie die des *Manat's*, was *Cuvier* selbst sagt.

§. 20.

Ueberhaupt sind bisher die Knochen von Seesäugethieren sehr selten und nur in wenigen Gegenden fossil gefunden worden; am seltensten finden sich die Knochen des *Dugong*, der mit dem *Dinotherium* wahrscheinlich zu einer und derselben Familie der Pflanzenfressenden Wallfischartigen Thiere gehört. Da das *Dinotherium* in seinem Bau noch viele Räthsel übrig lässt, welche durch die Deutung der Schädelknochen, denn andere Knochen sind bisher nicht gefunden worden, nicht gelöst werden können, so ist es auch sehr schwer, ihm eine sichere Stelle im System anzuweisen, wiewohl schon nach dem Bau des Schädels seine grösste Verwandtschaft mit dem *Dugong* und *Manat* hervortritt. Uebrigens sind auch diese beiden Gattungen selbst sehr wenig gekannt, so dass es noch weit schwieriger ist, einzelne Knochen ausgestorbener, hieher gehöriger Arten, zu bestimmen. Ich habe schon bei einer andern Gelegenheit (*) jene Wirbel zu deuten gesucht, und sie damals dem *Dinotherium* und *Dugong* genähert; jetzt da ich auch zwei Stücke des Unterkiefers besitze, die wahrscheinlich mit jenen Wirbeln zu einem und demselben Thiere gehörten, glaube ich sie zum *Ziphius* rechnen zu müssen, und da sich diese von mir beschriebenen Knochen, von den bisher

(*) In Bulletin scientif. de l'Acad. des scienc. de St.-Pétersb. T. IV. № 17.

bekannten Arten unterscheiden, so nenne ich die vorweltliche südrussische Art *Ziphius priscus*. Ohne Zweifel gehört der Wirbel, dessen Herr von *Verneuil* erwähnt, ebenfalls zu dieser Art, (obgleich er ihn nicht näher beschrieben hat), da er sich wahrscheinlich an derselben Stelle fand. Aber so wie Herr von *Verneuil* mit Gewissheit die Formation nicht bestimmen konnte, in der sich jener Wirbel gefunden hatte, so kann auch ich, in Hinsicht der von mir beschriebenen Knochen, diese mit Genauigkeit nicht näher angeben. Herr von *Verneuil* erhielt jenen Wirbel von einem Offizier der Festung Phanagoria; wahrscheinlich hat er sich auf der Halbinsel Taman gefunden.

§. 21.

Unter ähnlichen Umständen sind ähnliche Knochen am Rhein, bei Eppelsheim, gegraben worden, so z. B. der Atlas, 17 Schwanzwirbel und mehrere Rippen des *Dugong;* dort fanden sich auch zuerst die Knochen des *Dinotherium,* eines Thieres das so nahe an *Halicore* gränzt, dass es sehr passend damit in eine Familie vereinigt wird. Wahrscheinlich wird auch das Thier, welches Herr von *Meyer* das *Cetaceum* von Flonheim nennt, hieher gehören; es wurde in der obersten Tertiärformation in der Gegend von Basel entdeckt; ein anderes Exemplar fand sich bei Du Mans im westlichen Frankreich im untern Theile der Provinz Dauphinée und in der Gegend von Montpellier (*). *Cuvier* kannte noch nicht

(*) Bronn und Leonhard. neues Jahrbuch für Mineralogie. v. 1838. pag. 414.

fossile Knochen des *Dugong*, obgleich ihm wohl genug Knochen des *Manatus*, aus verschiedenen Gegenden bekannt waren. Gleich dem jetzt lebenden *Dugong (Halicore senegalensis)* lebte der vorweltliche *Ziphius* an den Mündungen grosser Flüsse, und daher können wir wohl mit Gewissheit schliessen, dass in der Gegend von Kertsch und Taman die Mündung eines grossen Stromes war, welchen jene schwimmenden Seeungeheuer des vorweltlichen Meeres zu besuchen pflegten.

§. 22.

Wir finden übrigens in den Meeren der Urwelt die fossilen Knochen des *Ziphius* unter solchen Umständen, welche mit Recht auf gleichzeitige damalige Existenz des *Ziphius, Dugong* und *Dinotherium* schliessen lassen; aber der *Manatus* scheint zu einer etwas älteren Tertiärzeit oder zu der Formation des grobkörnigen Kalksteins gehört zu haben. Er findet sich viel früher, und *Cuvier* beschreibt zuerst seine Knochen von der Insel Aix, in einer kieslig-kalkigen Steinmasse, die sich zwischen Schichten des Lignits, zugleich mit vielen Muscheln, Fischen, Wirbelbeinen und Zähnen von Haifischen, wie z. B. bei Dax im nördlichen Frankreich und an andern Stellen, fand; demzufolge lebte der *Manatus* in dem vorweltlichen Meere gleich nach Absetzung der Kreideberge und vielleicht bis zur Bildung des Pariser Gypses, so dass er wahrscheinlich den zugleich ausgestorbenen Gattungen *Anoplotherium, Xiphiodon, Dichobune, Palaeotherium, Chaeropotamosum, Adapis, Lophiodon* und andern, vorangegangen war, während der *Dugong*

mit den Gattungen *Dinotherium, Mastodon, Palaeomeryx, Equus, Felis, Cervus, Rhinoceros* und andern, gleichzeitig lebte, wie sie z. B. bei Eppelsheim mit ihm gefunden werden.

§. 23.

Hieher scheint auch das von *Duvernoy* beschriebene Skelet, eines der Gattung *Dugong* oder *Manatus* verwandten Thiers zu gehören; es wurde leider ohne Schädel bei Rödersdorff, unfern Basel, gegraben. Das Skelet fand sich theilweise in vier Steinblöcken, welche aus groben eisenschüssigen und nur mit einem Kalkcäment verbundenen gelben Körnern bestanden und hin und wieder von dunkelfarbigen Adern durchsetzt waren; in ihnen fanden sich auch *Pectines, Cardia, Modiolae* und andere Muscheln, ebenso auch Haifischzähne und Knochen von Seeschildkröten, so dass wir hier fast dieselben Reste von Thieren des vorweltlichen Meeres, wie um Kertsch, finden, obgleich sie weit eher zu Gattungen des offenen Meeres, als zu Bewohnern von Flussmündungen gehören. Die Knochen selbst sind von einem festen eisenschüssigen Kalksteine durchdrungen, der jedoch von dichtem, wiewohl porösem Gefüge ist und daher auch für Kieselmasse gelten konnte. Ebenso verhalten sich die Knochen von Kertsch und die des *Dinotherium giganteum* von Eppelsheim, so wie des *Dinotherium proavum* aus Podolien, mit dem Unterschiede jedoch, dass die letzten Knochen in einer eisenschüssigen Erde, also nicht im dichten Kalksteine gefunden worden sind.

§. 24.

Ueberhaupt scheint die Gegend um Kertsch und die Halbinsel Taman an fossilen Knochenmannichfacher vorweltlicher Seesäugethiere sehr reich zu seyn; hier ist auch, dem Vorgebirge Takali gegenüber, das Bruchstück eines Schädels gefunden worden, das jetzt im Museum für Alterthümer zu Kertsch aufbewahrt wird. Herr *Rathke* (*) hat von diesem Schädel, den er, als einer *Balaenoptera* zugehörig, ansieht, eine kurze Beschreibung und Abbildung gegeben; der Schädel ist am Hinterhaupte stark eingedrückt, also sehr flach, wodurch er sich von den eigentlichen Wallfischen entfernt; der schmale Unterkiefer der *Balaenopteren* bildet einigermassen einen Uebergang zum *Ziphius;* doch sind die beiden Unterkieferäste der *Balaenopteren* mehr gebogen, also nicht so grade, wie im *Ziphius.* Jenes merkwürdige Bruchstück fand sich, gleich den von *Duvernoy* beschriebenen Knochen, in einem sehr festen, dichten, grauen Kalksteine; man konnte nur durch Hülfe von eisernen Instrumenten zu ihnen gelangen; übrigens gehört der Schädel keinem ausgewachsenen Thiere dieser Familie zu, da er von dem Jochbeinfortsatze der linken Seite, bis zu demselben Knochen der rechten Seite, kaum 1½ Zoll Breite besitzt.

(*) Mémoires présentées à l'Académie de St.-Pétersbourg par divers savans. Vol. II. 1835. pag. 332.

§. 25.

Nächstdem zeigt dieser Schädel einige Aehnlichkeit mit dem des *Dinotherium* durch die grosse Flachheit oder Vertiefung des breiten Hinterhaupts; grade wegen dieses auffallenden Baues am Hinterhaupte des *Dinotherium giganteum* hat Herr von *Blainville* dieses zur Familie des *Dugong* gezählt; es befindet sich noch höher hinauf am Hinterhaupte des *Dinotherium* eine grosse Vertiefung zur Aufnahme des starken Hinterhauptsbandes; auch ist das Jochbein am Schädel von Kertsch sehr breit und dick, wie beim *Manatus*, *Dugong* und *Dinotherium*; die Schläfengrube ist sehr tief und breit; daraus kann man wiederum auf eine ausserordentliche Grösse des Muskelapparats schliessen, der den Unterkiefer bewegte, gleich dem, wie er beim *Dinotherium* für die Bewegung des Unterkiefers mit den beiden grossen Stosszähnen entwickelt war; der grösste Theil der Gesichtsknochen des Schädels von Kertsch ist leider in der Kalkmasse ganz versteckt und daher nicht genau bestimmbar; aber man kann leicht sehen, dass die Gesichtsknochen sich durch ihre Breite auszeichneten und in der Mitte eine sehr grosse Vertiefung für die Nasenhöhle hatten, wie der *Manatus* und *Dugong*, wo sie sich bis zur Endspitze des Oberkiefers erstreckte, und zugleich zur Befestigung der dicken Oberlippe diente; eine ähnliche Vertiefung in der Nasengegend wird auch bei der fossilen *Balaenoptera* aus Castell' *arquato* im Museum zu Mailand bemerkt. Vielleicht gehören auch die von Herrn *Rathke* erwähnten Fussknochen, die er selbst nicht mit Gewissheit für Mamuthsknochen er-

klärt, weil sie zu stark zerbrochen sind, hieher, um so mehr, da sich an ihnen Balanen festsitzend finden, also deutliche Seethiere, die sich bisher noch nicht auf Knochen des Mamuths aufsitzend gefunden hatten; hieher können vielleicht auch die von ihm nur kurz erwähnten sieben Wirbelbeine, ein Hals- und sechs Rückenwirbel, welche alle so fest wie Kieselmasse und meist braun oder schwärzlichgrau von Farbe sind, gehören.

§. 26.

Endlich giebt es noch ein auffallendes vorweltliches Thier, das sich sehr dieser Familie nähert und vorzüglich auch, dem Bau der Zähne nach, an die Delphinartigen Seesäugethiere anschliesst; dies ist das *Zeuglodon*, welches Herr *Harlan* (*) anfangs unter dem Namen *Basilosaurus* als eine riesenhafte Eidechse beschrieben hatte; die Beschaffenhait der Wirbel zeigt dagegen eine grosse Aehnlichkeit mit den Wallfischartigen Thieren überhaupt, und die fast völlig runden Rippen nähern das *Zeuglodon* dem *Dugong*, der gleich dem *Ziphius* der Vorwelt, noch jezt diese merkwürdige Eigenschaft der Rippen besitzt, während der Bau der Zähne das *Zeuglodon* mehr den *Delphinen* nähert. *Harlan* bemerkt, dass in dem Wirbelkörper des *Zeuglodon* sich drei deutliche Knochenpunkte befinden, ein ausgezeichneter Unterschied dieser Knochen der Seesäugethiere,

(*) *R. Harlan*, medical and physical researches. Philadelphia 1835. pag. 349.

wie er sich noch nicht bei den Eidechsen gefunden hat. Auch ist der seitliche Gefässkanal an den Wirbeln ungewöhnlich gross, wie bei den Seesäugethieren, da sich in ihm ebenfalls ein starkes Arterien- und Venennetz fand. Die Gelenkfortsätze der Wirbelbeine befestigten sich beim *Zeuglodon* nur an ihrem Vordertheile, wie beim Wallfisch. Dasselbe gilt wohl auch von der Gestalt und Lage der Querfortsätze, welche jedoch weit mehr nach unten gerichtet waren als beim *Dugong*. Auf diese Art gränzen beide Thiere, hinsichtlich der zugerundeten Rippen, sehr an einander; auf der andern Seite findet sich jedoch zwischen ihnen ein grosser Unterschied darin, dass die Rippen des *Zeuglodon* aus concentrischen Schichten bestehen, was bei keinem andern Säugethier beobachtet wird. Dies ist ein so ausgezeichneter Unterschied, dass ein kleines Rippenstück sogleich auf dieses merkwürdige Riesenthier der Vorwelt schliessen liesse. Auch haben die Rippen des *Zeuglodon* gleich denen der Wallfischartigen Thiere, wie wir dies auch beim *Ziphius* sahen, keinen zelligen Bau, wodurch sie weit fester und dichter erscheinen.

§. 27.

Aus dieser Untersuchung folgt nunmehr, dass die von uns beschriebenen Wirbel, das Rippenstück, der Fingerknochen, und vorzüglich die drei Bruchstücke des Unterkiefers, einer eigenthümlichen Art des *Ziphius* angehörten, welche alle bekannten an Grösse übertraf; die andern bisher bekannten Arten des *Ziphius* haben, gleich den ihnen verwandten *Delphinen*, weit flachere Rippen,

die Wirbel ohne Querfortsätze, und nicht so breite, lange Fingerglieder an den Vorderfüssen, als die von uns beschriebene Art. Wenn wir das Skelet des *Dinotherium* etwas näher kennen würden, so wäre es vielleicht möglich, dass seine einzelnen Knochen, wie die Wirbel, Rippen und die Knochen der Vorderfüsse (denn Hinterfüsse hatte es wahrscheinlich nicht, gleich dem *Dugong* und *Ziphius*), sich den von uns beschriebenen Knochen noch weit ähnlicher zeigten, wodurch wir diese noch mehr dem *Dinotherium* nähern würden, wiewohl der lange, schmale Unterkiefer des *Ziphius* auf einen ganz andern Bau seines Schädels und auf die grösste Aehnlichkeit mit dem merkwürdigen *Ziphius longirostris Cuv.*, dessen Fundort unbekannt ist, hinweist; übrigens wäre es wohl möglich, dass einige von den Knochen des *Dugong*, wie sie sich bei Eppelsheim am Rhein finden, vielleicht zum *Dinotherium* zu zählen wären, wenn wir nur etwas mehr wüssten, wie die übrigen Theile des Skelets dieses merkwürdigen Thieres der Vorwelt gebaut waren. Endlich ist für uns auch die Bemerkung nicht unwichtig, dass die bisher beschriebenen Knochen des *Ziphius* eben so schwer sind und in derselben eisenschüssigen Masse gefunden wurden, wie die Knochen des *Dinotherium proavum* in Podolien, worauf wir auf die gleichzeitige Existenz dieser Thiere in der Vorwelt geschlossen haben.

III.

EINIGE BEMERKUNGEN

ÜBER DIE

STEINKOHLENLAGER DES DONETZKISCHEN BERGZUGES.

Selten findet sich eine an Ausdehnung so unbedeutende Gegend, die sich durch so zahlreiche Steinkohlenlager auszeichnet, als das Jekatherinoslawsche Gouvernement und der westliche Theil des Landes der Donschen Kasaken: die Steinkohlen liegen hier im Westen des Donetz, da wo eine wenig an Höhe ausgezeichnete Kette von Bergen sich von NW. nach SO., etwa 150 Werst weit erstreckt. Die Hauptrichtung fällt mit der des Höhenzuges des Kaukasischen Hochgebirges zusammen, aber die Erhebung dieser kleinen Hügelkette steht auffallend hinter ihm zurück, so dass sie darin mit ihm gar nicht verglichen werden kann. Sie könnte jedoch als der äusserste verflachte Endpunkt jenes Kaukasischen Hochgebirges, als die äusserste Gränze der plutonischen

Erhebung jener grossen Gebirgskette angesehen werden, da die südwestliche Gränze der Kohlenlager durch ganz ähnliche plutonische Massen, vorzüglich an den Flüssen Kalmius und Mius, gebildet wird. Ueberhaupt zeigen diese, dass die Kohlenlager dem Einflusse des auf sie einwirkenden unterirdischen Feuers ausgesetzt waren, und durch mannigfache Erhebungen zum Theil steil aufgerichtet wurden, zum Theil aber schief abfielen, meist mit einer Neigung von 40 Grad; daher ist auch nirgends ein ganz horizontales Lager bekannt geworden, sondern alle fallen mehr oder weniger schief ab, haben aber gleiches Streichen.

Ausser den durchbrechenden plutonischen Massen finden sich deutliche Thonschiefer-, Grauwacken- und Kohlensandsteine in mächtigen Schichten, und mit ihnen wechsellagern Kalksteine, die zum Bergkalke gehören, da die charakteristischen silurischen Versteinerungen in ihm noch nicht aufgefunden worden sind, dagegen *Productus*-Arten besonders häufig vorkommen, wie sie den Bergkalk auszuzeichnen pflegen. Nächstdem finden sich auf diesen Sand- und Kalksteinschichten noch andere, im Gefüge von ihnen abweichende Bildungen, die, aus ähnlichen Steinmassen gebildet, offenbar zu einer andern neuern Formation gehören könnten, als zum Bergkalk, was sich jedoch vorläufig nicht ganz erweisen lässt, da aus diesen Lagern noch keine deutlichen Versteinerungen bekannt geworden sind; doch ist ihre Annahme als Keupersandstein vielem Zweifel unterworfen, eben so wenig als hier der Muschelkalk und der bunte Sandstein vorkommen könnte; es ist dies vielmehr der auf dem Bergkalke aufgelagerte Zechstein und neue rothe Sandstein, der zuweilen von Eisenoxyd stark gefärbt er-

scheint; aber der alte rothe Sandstein, der, als wichtiges Glied des devonischen Systems, in Liev- und Esthland, vom Waldaiplateau nach N. und O. weit und breit die Ebenen Russlands einnimmt, fehlt hier unter dem System des Bergkalks gänzlich; er überschreitet südwärts nicht das Gouvernement von Moskau; vielleicht könnte er sich noch in der Tiefe unter den Steinkohlenlagern finden, wenn diese erst bis auf ihre Auflagerung gehörig bekannt seyn werden.

Demzufolge hätten wir hier fast dieselbe Steinkohlenbildung, wie sie auf der Waldaischen Hochebene ansteht, nur dass hier der alte rothe Sandstein mit seinen sonderbaren Fischresten ganz deutlich entwickelt ist, und im Bergkalke weit zahlreichere Versteinerungen vorkommen, die vielleicht von den, an sie so nahe angränzenden, devonischen und silurischen Schichten abhängig sind, und daher wegen der Nähe eines an vorweltlichen Thieren so reichen, unter so günstigem Klima gelegenen, Oceans eine nicht minder reiche Fauna zeigten. Dort am Waldai herrschte daher im Allgemeinen eine weit ausgebreitetere Fauna der Vorwelt, welche in den beiden ersten Perioden der Erdbildung dem Absatze des Bergkalks vorausgegangen war, hier hingegen scheint eine dürftige Fauna des silurischen oder devonischen Systems jenem Absatze vorausgegangen zu seyn, und daher war die darauf folgende Fauna des Bergkalks nur arm und wenig ausgezeichnet. Dagegen scheint weit mehr Abwechselung in der vorweltlichen Vegetation dem Absatz der Steinkohlenlager vorangegangen zu seyn, und jene reiche Küstenvegetation, in Verbindung mit deutlichen Flussmuscheln, deutet auf ein festes Land, das hier von Flüssen durchschnitten ward, wie es hier in

der Nähe des Pontus schon in jener Periode der Erdbildung statt fand. Die Flora war ohne Zweifel selbstständig, was wir aus den Resten fossiler untergegangener Formen tropischer Pflanzen zu schliessen berechtigt sind, die Arten zahlreich und sehr charakteristisch; auch eine Süsswasserbildung herrschte damals vor, und zeigte sich durch eine besondere Bildung einiger Formen von *Anodonten* aus, zu denen noch ein *Mytilus* oder eine ähnliche Süsswassergattung kam, aber gleichzeitig mit ihnen lebten im nahen Ocean *Goniatiten, Euomphalen, Orbiculen, Producten,* und ähnliche, völlig untergegangene Seethiere.

So wie überall im Westen dieses Höhenplateaus da, wo von seiner, am höchsten gelegenen, Ebene viele Zuflüsse des Donetz, wie der Kriwoi Torez, die Bachmutka, der Lugan, die Bjelaja, die Olchowaja, auch die Zuflüsse des Mius, wie die Krynka und andere entstehen, *plutonische* Massen herrschen, so finden wir im Osten derselben die *Kreidebildung* um Slavjanoserbsk besonders entwickelt, und nach dem Meere hin eine noch viel *neuere Tertiärbildung,* wie sie im südlichen Russland in Podolien und Volhynien so ausgezeichnet auftritt, ausgebildet. An dem Ufer des Asowschen Meeres dagegen bildet sich noch gegenwärtig der fortdauernde *neueste Küstenkalkstein* aus, wie wir seiner auch so eben bei Kertsch näher erwähnten.

Wir wollen daher, ehe wir zur Schilderung der *Steinkohlenformation* übergehn, erst dieser an ihrem äussersten Ende gelegnen *neuern* und dann der *plutonischen* Bildungen erwähnen und am Schlusse die *organischen Einschlüsse* der Steinkohlenformation selbst, soviel wie wir es nach einigen unvollständigen Exemplaren ver-

mögen, zu schildern suchen. Wir entnehmen diese, offenbar nur sehr unvollständigen Bemerkungen einer Sammlung von Gebirgsmassen, wie sie im Institut der Bergingenieure zu St. Petersburg aufbewahrt werden.

Im Norden des Asowschen Meeres sehen wir also, so wie im Süden, die *neueste Landküstenbildung* in besonderer Ausdehnung vorherrschen; die noch im Asowschen Meere so häufigen *Cardien*, vorzüglich *Cardium edule*, kleben durch ein kalkig-sandiges Bindemittel innig zusammen und bilden so einen sehr festen, aber löcherigen Kalkstein, der zuweilen auch Kieselsteine enthält und nicht selten von bläulich-grauer Farbe ist. Ganz so sind diese und ähnliche Muscheln um Derbent und Baku zusammengeküttet und bilden da ähnliche, feste Kalkmassen, die sehr gut zum Aufführen von Gebäuden benutzt werden.

Unter ihm liegt ein fast erbsensteinartiger, stark quarzhaltiger Sandstein ohne alle Versteinerungen, der wie eine Sinterbildung aussieht. Die einzelnen Körner sind an einander geklebt und lassen Löcher zwischen sich, die der ganzen Masse ein löcheriges Ansehn geben; die Körner selbst sind durch dieselbe Kalkmasse mit einander verbunden.

In etwas grösserer Entfernung vom Ufer des Asowschen Meeres findet sich ein deutlicher Tertiärkalk mit *Cardium protractum*, *Cardium obsoletum*, und *Modiola volhynica*, wie wir diesen Tertiärkalk auch oben in der Nähe von Kertsch fanden und überall durch das südliche Russland verbreitet sehen. Er ist viel fester, dichter, enthält schon eine deutlich kalkige Grundmasse, in der jene Muscheln nebst einigen Steinkernen von *Trochen* und *Turben* inne liegen. Diese Kalkbildung ist auch hier

überall horizontal gelagert, woraus schon folgen würde, dass sie spätern Ursprungs sei, als die an sie gränzenden plutonischen Massen, die vor ihnen entstanden und sie mithin nicht in die Höhe heben konnten.

So wie hier im Mariupolschen Kreise die Tertiärbildung herrscht, so findet sich im Slavjanoserbschen und im südlichen Theile des Charkowschen Gouvernements, vorzüglich bei den Dörfern Donetzkoje (*) und Melowoje, also im Osten und Norden der Kohlenformation, eine vorzüglich ausgezeichnete *Kreidebildung*; die weisse, leicht abfärbende, also ziemlich weiche Kreide mit vielen Feuersteinen führt hier die für *Thurmann's* neocomische Schichten charakteristischen Versteinerungen; so findet sie sich auch beim Dorfe Iwanowka, zwischen den Flüssen Bachmutka und Torez, auch beim Dorfe Radionowka, am Flusse Donetz zwischen den Dörfern Scherebränka und Schepilowka und weiter den Donetz hinab, beim Dorfe Lisitschja Balka; beim Dorfe Krymskoje zeigen sich die Kreidehügel in grosser Ausdehnung und in ihnen finden sich *Ostrea flabelliformis Nils., O. carinata Lam., O. ventilabrum Goldf., irregularis Goldf., vesicularis Brongn., curvirostris Nils., Exogyra decussata Goldf., columba Goldf., Gryphaea dilatata Sow., Pecten priscus Schloth.*, noch ein Paar kleine, wie es scheint neue *Pectines*, auch *P. spurius Münst.*, ferner *Terebratula ovata* und *curvirostris Sow.*, ein *Balanus*, dem *B. sul-*

(*) Die Höhe der Kreideberge, von dem Niveau der Plotzkischen Schlucht, die sich mit dem nördlichen Donetz verbindet, beträgt gegen 50 Klafter; in dieser Kreide finden sich viele Geschiebe von Feuersteinen in ganzen Lagern mit Encrinitenstielen; die Farbe der Kreide ist meist weiss, aber auch röthlich und gelblich oder graulichweiss.

catus Lam. ähnlich, *Belemnites mucronatus Lam.*, eine *Serpula laevis Goldf.* aff., auch *Serp. sexangularis Münst.* aff., endlich eine *Nodosaria* und Stacheln von *Cidarites Schmiedelii Münst.*, so wie *Spatangus cor anguinum Lam.* Die Kreide ruht unmittelbar auf dem Bergkalke.

Die Hauptmassen, die hier vorherrschen, bilden jedoch plutonische Gebirgsmassen, wie wir sie in vorzüglicher Entwickelung am Flusse Kalmius, der im Mariupolschen Kreise das Asowsche Meer erreicht, finden; wir wollen ihrer auch so erwähnen, wie sie den Fluss aufwärts vorkommen, also in einer Richtung, die sich von Süden nach Norden vom Asowschen Meere nach der Stadt Bachmut, in fast grader Richtung erstreckt.

Schon im Norden der Stadt Mariupol und von da bis zum Dorfe Tschermalyk am Flusse Kalmius, herrscht diese an mannigfachen plutonischen Gebirgsmassen abwechselnde Gebirgsformation; sie zeigt sich weit ostwärts am nördlichen Ufer des Asowschen Meeres bis Nowotscherkask und so bis zum Don hinauf. Dort an dem Dorfe Tschermalyk findet sich am Flussufer ein Hornsteinporphyr, der sehr fest und braun von Farbe, ziemlich hohe Berge bildet. Dann zeigt sich eine Porzellanende, weiss und stark abfärbend, aber ohne Glimmerschüppchen, in einem grobkörnigen, stark zerfallenen Granite, der sich an 40 Werst weit, den Fluss hinaufzieht; in ihm ist der Glimmer am deutlichsten, nächstdem zerfallener Feldspath und Quarz. An andern Stellen wird der Granit ganz schwarz und sieht aus wie Gabbro. Weiterhin bildet der Eurit oder Hornsteinporphyr niedrige Berge, die ganz braunroth, wie gebrannt erscheinen, aber nirgends deutlich inliegende Krystalle zeigen. Unterhalb dieses Dorfes steht Grünstein an.

Zuweilen wechselt der Granit mit Gneiss ab und dieser bildet gleich ihm, hohe Berge; im Gneiss kommt viel tombakbrauner Glimmer vor.

Zwischen Karani und Laspa erhebt sich auf's neue ein grobkörniger Granit mit rothem Feldspath in grossen Ausscheidungen, der graue Quarz zieht sich zuweilen ins schwärzliche und der Glimmer ist wie meist überall am Kalmius tombakfarbig; dazwischen liegen Krystalle des schwarzen Schörls; auch finden sich zuweilen grosse Ausscheidungen von dichtem Quarze im Granit.

Hier an dem Dorfe Laspa, wo der Kalmius eine starke westliche Richtung annimmt und an der Gränze der Steinkohlenformation, stehen 18–20 Klafter hohe Granitberge zu Tage an; sie enthalten im feinkörnigen Gefüge, fleischrothen Feldspath, kleine zusammenhängende Quarzkörner, aber undeutlichen Glimmer; in ihm soll ein Grünstein von schiefrigem, feinsplittrigem, festen Gefüge Adern bilden; an andern Stellen zeigt der Granit Strahlstein, oder einen schwarzen Glimmer.

Weiter hin, in der westlichen Krümmung des Kalmius zeigt sich aufs neue ein Gabbro, der ebenfalls hohe Kuppen bildet und bald darauf mit einem Hornsteinporphyr, der Hornblendkrystalle einschliesst, wechselt. Auch steht in der Nähe ein schwarzer Basalt zu Tage an, und bildet dort einzelne Bergkuppen; er hat ein dichtes Gefüge und braune Flecke, die vielleicht von Hornblendkrystallen herrühren; weiter hin bildet ein basaltischer Mandelstein kleine Kuppen, vorzüglich beim Dorfe Karakuba, mit rundlichen Ausscheidungen von Kalkspath; an andern Stellen findet sich Grünerde auf den Zellräumen.

In der Nähe des rechten Ufers wird ein Trachyt mit Augitkrystallen beobachtet und enthält Porzellanjaspis eingelagert.

Auch Chalzedon bildet Adern im Grünsteinporphyr (Aphanit), am Flusse Kalmius.

Hier also scheint bei Karakuba die Gränze der plutonischen Bildung zu seyn, denn da steht schon ein thoniger Bergkalk, oft dunkelgrau von Farbe und mit Adern von Kalkspath durchzogen, zu Tage an. Wo er eine schwarze Farbe annimmt, da enthält er lydischen Stein und weiter hin *Cyathophyllen*, die früher unrichtig als Hippuriten angegeben waren. Er stellt sich deutlich als Bergkalk dar, und kann nicht gut zu den silurischen Schichten gezählt werden; gegen diese Annahme sprechen vorzüglich die Abwesenheit der characteristischen Versteinerungen. In der Nähe steht Glimmerschiefer an. Im Westen von Karakuba findet sich unfern dem Dorfe Styla am Ufer des Flüsschens Wolnowacha, das in das rechte Ufer des Kalmius fällt, ein *Harmodites*, eine Versteinerung, die vorzüglich im Bergkalk vorkommt; aber auch ein röthlicher, sehr fester feinkörniger Sandstein findet sich in der Nähe, so dass dieser vielleicht als eine devonische oder silurische Schicht betrachtet werden könnte, wenn die tiefer gelegenen Gebirgsmassen näher gekannt seyn werden.

Höher hinauf bildet am Kalmius, beim Dorfe Beschewo, ein fester, sehr quarzreicher Sandstein ziemlich hohe Berge. Unter ihm findet sich aufs neue ein feinkörniger Sandstein von sehr festem Korn, was ihn ganz besonders zum Schleifsteine tauglich macht; er enthält kleine Körnchen von Grünerde, aber auch fleischrothen Zeolith in sehr feinen kleinen Krystallen eingesprengt.

Weiterhin wird der Sandstein conglomeratartig und enthält grosse Quarz- und andere Kieselgeschiebe, die mit einem sandigen Cäment verbunden sind und vielleicht dem Rothliegenden zu vergleichen wären, dessen eckige Quarzgeschiebe deutliche Conglomeratbildung zeigen. Auch an andern Orten verläuft er so allmälig in diese Conglomeratbildung, dass nicht ohne Grund schon früher der alte rothe Sandstein als eine durch Eisenoxyd roth gefärbte Grauwacke angesehen ward. Die vielen Fischknochen, wie sie im alten rothen Sandstein des Waldai vorkommen, sind jedoch hier nirgends beobachtet worden.

Noch weiter nordwärts, am Flusse Kalmius aufwärts, in der Richtung nach der Stadt Bachmut, zeigt sich ein schiefriger Sandstein und bildet dünne Lager über den Steinkohlenflözen an der Ponomarewaja Balka, so dass wir hier deutlichen Kohlensandstein annehmen können. Er ist braunschwarz, enthält vielen Glimmer und löst sich leicht in Schichten ab. Er wechselt mit glimmerhaltigen Schieferthon, der sich oft als rothen verhärteten Thon darstellt und nur Lager in diesem Schieferthon bildet. Auf diesem liegt an andern Stellen ein deutlicher Sandsteinschiefer, oder er wechsellagert vielleicht mit ihm.

Endlich steht am Flüsschen Berestowa ein Kalkstein mit sehr grossen *Productus* (dem *P. variabilis Fisch.* auffallend gleichend) zu Tage an und zeigt sich dadurch aufs neue als Bergkalk, woraus auf eine Auflagerung der ganzen Kohlenformation auf ihn geschlossen werden kann.

Ueberhaupt zeigen sich überall da, wo die Flüsse tiefe Einschnitte in dem Boden machen, dieselben plutonischen Massen, so unter andern auch am Flusse

Kaltschik, an dessen Ufern man bald Sienit, Granit, Protogyn, bald Horsteinschiefer, Grünsteinporphyr und andere Massen anstehen sieht. Beim Dorfe Anatolia am Kaltschik erscheinen oktaedrische Krystalle des Zirkon im Hornblendschiefer zu ganzen Gruppen eingewachsen; ähnliche Krystalle und dann auch Krystalle von schwarzem Schörl, Glimmer und Feldspath finden sich in einem Kieselschiefer und Halbopal am rechten Ufer des Flusses Batcha, zwischen den Dörfern Novokarakuba und Wolnowacha. Auch basaltischer Porphyr steht hier an, alles gewöhnliche Begleiter der Kohlenformation. Während an der Ssuchaja Wolnowacha ein grobkörniger Sandstein ansteht, findet sich an der Mokraja Wolnowacha, die sich unterhalb des Dorfes Styla in die westliche Krümmung des Kalmius ergiesst, ein trachytartiger Mandelstein beim Dorfe Gross-Karakuba; weiterhin auch ein Thonporphyr. An diesem Nebenflusse des Kalmius finden sich im grobkörnigen Granit die schönsten Quarzkrystalle und Amethystdrusen im derben Quarz; und weiterhin zeigt sich auch da die Porzellanerde in grossen Lagern am Dorfe Bjalowodsk.

Im Bachmutschen Kreise herrscht, im Süden der Stadt Bachmut, die Steinkohlenformation und der sie begleitende Kohlensandstein und die Schieferthonbildung vor. Die höchsten Kuppen erheben sich zwischen den Dörfern Foschtschofka und Gorodischtsche, vorzüglich beim Dorfe Iwanowka und Petropawlowsk.

Der Kohlensandstein besteht aus feinen Quarzkörnern und feinen Glimmerschüppchen, die durch Thonerde mit einander verbunden und immer von Eisen gefärbt sind; oft nimmt er ein schiefriges Gefüge an; zuweilen erhebt er sich nur zu 10 Fuss, zuweilen aber auch zu 10 Klaf-

gern. Er wird immer von Schieferthonschichten begleitet.

Der Schieferthon enthält oft eine kalkige Beimischung und braust mit Säuren; zuweilen ist er jedoch sandig, gelbbraun von Farbe, und zerfällt leicht in schiefrige Blätter; oder er wird erdig und stellt sich als ein weicher, mehr oder weniger dunkler Thon dar; die Schieferthonschichten wechseln meist mit ihm, und zeigen dadurch eine gleichzeitige Bildung an, wie z. B. das mehrmalige Wechseln beider Gesteinmassen sehr schön an der Lissitschja Balka, bei einer Tiefe von 95 Klaftern, beobachtet wird, und zwar in folgender Ordnung, von oben nach unten. Ehe man zum *ersten* Kohlenlager kommt, findet sich zuoberst der Bergkalk mit Nestern von Hornstein; darunter ein kalkiger Thon, der mit einer Schicht jenes Bergkalks wechselt, und unter ihm ein glimmerhaltiger Schieferthon, der über einen Klafter mächtig ist, also mächtiger als jene drei Massen zusammengenommen. Er wird durch eine geringe Schicht eines aschgrauen quarzigen Sandsteins von einem über zwei Klafter mächtigen Schieferthon geschieden, den eine unbedeutende Schicht eines anfangs kalkigen, dann schiefrigen Sandsteins von einem 5 Klafter mächtigen Lager desselben Schieferthons trennt. Unter ihm liegt die *erste*, etwa 5 Fuss mächtige, *Kohlenschicht*.

Darunter wechselt aufs neue ein Schieferthon (der, etwas über 2 Fuss mächtig, schon Pflanzenabdrücke enthält, und dann, bei einer Mächtigkeit von 1 Klafter, statt Pflanzen, Sphärosideriten aufnimmt) mit einer unbedeutenden Schicht des schiefrigen Sandsteins, unter welchem aufs neue jener 2 Klafter mächtige Schieferthon mit Lagern von Kalkstein liegt. Er ruht unmittel-

bar auf der *zweiten* 2 Fuss mächtigen *Kohlenschicht*, die, 19 Klafter von Tage entfernt, wie es scheint, nicht bearbeitet wird.

Bis zu der *dritten* Kohlenschicht, die gleich jener eben so wenig bearbeitet wird, hat man dagegen von jener *ersten* über 37 Klafter in die Tiefe dringen müssen; ausser unbedeutenden Lagern von Schieferthon und Sandstein, folgt zunächst unter jener 2 Fuss mächtigen Kohlenschicht ein 7 Klafter mächtiges von einer dünnen Kalksteinschicht durchsetztes Lager von Schieferthon mit Sphärosideriten, das durch eine dünne Schicht eines dichten Sandsteins, von einem neuen 4 Klafter mächtigen unterliegenden Schieferthon, geschieden wird. Darunter folgen dünne Schichten des Bergkalks, eine dünne Kohlenschicht und ein dichter, kalkiger Sandstein, unter welchem aufs neue jener Schieferthon mit Sphärosideriten und den Abdrücken der Unio-ähnlichen Anodonten folgt; dieser 4 Klafter mächtige Schieferthon ruht unmittelbar auf einer neuen, also der *vierten* Kohlenschicht; da jedoch auch dies Kohlenlager nur etwas über 2 Fuss mächtig ist, so wird es ebenfalls nicht bearbeitet, und also auch nicht gezählt, sondern dies wird noch 11 Klafter tiefer von da angenommen, wodurch also die ganze Tiefe von Tage bis zu dieser zweiten Kohlenschicht sich auf eine Tiefe von etwa 51 Klaftern erstrecken würde. Die Reihenfolge der bis hieher wechselnden Felsmassen wird in der Mitte dieses Petropawlowskischen Schachts von diesem zweiten, nicht sehr mächtigen Kohlenlager unterbrochen, das auch hier den Schieferthon zum Liegenden und Hangenden hat, und darüber durch eine dünne Schicht des kalkigen Thons von einem Schieferthon mit Lagern von Sandstein geschieden wird, unter sich dagegen hat

es zunächst den Schieferthon mit einer dünnen Schicht des kalkigen Sandsteins in diesem liegen; darunter folgt wiederum ein dichter, kalkiger, 2 Klafter mächtiger Sandstein und der über 4 Klafter mächtige Schieferthon mit Sphärosideriten. Unter diesem zeigt sich aufs neue der Bergkalk, und darunter ein 2 Klafter mächtiges Lager des Schieferthons mit Nestern von Gyps und einzelnen Muschelabdrücken; er bildet das Hangende der, als drittes Lager angenommenen, wirklich bearbeiteten *Kohlenschicht*, die aber, auch nicht viel über 4 Fuss mächtig, eigentlich das *fünfte* Kohlenlager bildet.

Das Liegende dieses Kohlenlagers ist eben so ein Schieferthon, der kaum 4 Fuss mächtig ist; unter ihm liegt das wohl 3½ Klafter mächtige Lager eines schiefrigen Sandsteins, der nach unten graulich weiss wird, und stark quarzig erscheint; unter ihm zeigt sich eine dünne Schicht Kalkstein mit fossilen Thierresten, und darunter die vierte, oder eigentlich *sechste Kohlenschicht*, die in der Mitte durch eine 3½ Fuss mächtige Schicht eines Schieferthons durchsetzt wird, und dennoch nicht 3 Fuss mächtig erscheint.

Nun folgt als Liegendes dieses Kohlenlagers eine über 6 Klafter mächtige Schicht des Schieferthons, der in der Mitte durch eine 1 Fuss mächtige Schicht eines glimmerigen Sandsteins mit Pflanzenabdrücken durchsetzt wird, und dann als reiner Schieferthon auf der fünften, oder eigentlich *siebenten*, etwa 2½ Fuss mächtigen, *Kohlenschicht* aufliegt.

Unter ihm folgt aufs neue ein Schieferthon mit Pflanzenabdrücken, dann ein thoniger Kalkstein, darunter ein thoniger dünnschiefriger Sandstein über eine neue Schicht Bergkalk, der unter sich den Schieferthon liegen

hat, der aufs neue das Hangende der eben so mächtigen sechsten oder eigentlich *ächten Kohlenschicht* bildet, die nur 3 Klafter von dem vorhergehenden entfernt ist. Nun folgt endlich ein 3 Klafter mächtiger Schieferthon, ein eben so mächtiger schiefriger Sandstein und darunter aufs neue ein 9 Klafter mächtiger Schieferthon, der in Sandstein übergeht und so auf einem klaftermächtigen Bergkalk mit Lagern von braunkohlenartigen Schieferthon und Seemuscheln ruht; im Kalkstein finden sich *Terebrateln* und *Productus*; in dem braunkohlenartigen Schieferthon, *Productus Choristites* und der *Ammonites Panderi*, dessen ich weiter unten gedenken werde; er bildet das Hangende der siebenten oder eigentlich *neunten Kohlenschicht*, die über 5 Fuss mächtig unter sich einen fast 2 Fuss mächtigen Schieferthon, und darunter einen eben so mächtigen dichten, thonigen Sandstein liegen hat. Das ganze 7 Fuss mächtige Kohlenlager ist von dem vorhergehenden ächten etwas über 16 Klafter entfernt.

Der Bachmutsche Höhenzug nimmt den nordwestlichen Theil des ganzen Donetzkischen Bergzuges ein, und erstreckt sich vom Flusse Bachmut nach Osten, 25 Werst weit und ausserdem noch von Süden nach Norden, fast 30 Werst entlang. In diesem Höhenzuge finden sich eine Menge Erdfälle, die gleich auf die Anwesenheit von Gyps schliessen lassen, und wirklich bemerkt man viele, aber nicht mächtige Lager von ihm, südlich von der Stadt Bachmut am Flusse Bachmutka, so wie auch an seinen Nebenflüssen Plotwa und Sokolowka, im Nordosten von Bachmut. Sie finden sich in einem mergeligen Kalkstein, der zunächst einen röthlichen oder grünlichen Thon deckt, in welchem sich der Gyps findet; diese

Formation wäre wohl zunächst dem Zechstein zu vergleichen, wie er am Südrande des Harzes in der Nähe von Nordhausen vorkommt; obgleich aus Mangel einer ausführlichen Beschreibung der Auflagerung auf den Bergkalk diese Annahme vorläufig unerwiesen bleibt.

Oft stellt sich diese Formation auch als ein rothgefärbter Sandstein dar, den man mit dem bunten Sandsteine verglich (*). Dieser Sandstein, findet sich auch an vielen andern Stellen aufliegend und enthält dann Gypsstöcke; ihn soll wieder ein Muchelkalk (**) decken; allein weder hier, noch sonst wo im europäischen Russlande habe ich irgend eine characteristische Muschelart entdeckt, die auf Muschelkalk schliessen liesse; dasselbe gilt auch vom bunten Sandsteine. Wir finden dagegen im polnischen Kohlengebirge flache Flötze von Kalksteinen (***) und ebenso einen feinkörnigen Gyps oder Alabaster auf einem Thone aufliegend, wie z. B. beim Dorfe Sedletz und Krzesowicze, wodurch wir auch hier an eine ähnliche Formation erinnert werden, die auf dem Bergkalke unmittelbar aufliegt; vielleicht liesse auch sie sich als ein kleiner, unbedeutender Rest der Zechsteinbildung ansehen. Eben so merkwürdig sind die tiefen Quellen eines salzigen Wassers in jenen Gegenden, gleich denen im alten rothen Sandsteine des devonischen Systems von Staraja-Russ' am Ilmensee, und in Nordamerika (****).

(*) Bulletin de la société géologique de France. T. VIII. 1836-37. à Paris, pag. 72.

(**) Ibid. pag. 73.

(***) Wahrscheinlich von Bergkalk, der hier wie im Bergzuge des Donetz die Unterlage der Kohlenlager bildet.

(****) *Leonhard*, Geognosie, pag. 415.

An andern Orten finden sich dergleichen Mineralwässer im Bergkalke selbst, wie in Belgien, und deuten auf einen ähnlichen Ursprung der tiefen Salzquellen im Bergzuge des Donetz hin: dort, wie hier zeigen sich die mit dem Bergkalke wechselnden Thone theils röthlich, theils grünlichbraun gefärbt, bald mehr dicht, bald durch häufig anwesenden Glimmer mehr schiefrig.

Grade unter solchen Verhältnissen finden sich im Bergkalke die alaunhaltigen Schiefer von Belgien und in ihnen die Mineralwässer von Chaude Fontaine, sehr reich an schwefelsauren Salzen, da sie durch jene alaunhaltigen Schichten fliessen (*): ähnlichen Ursprung mögen die salzigen Wässer von Staraja-Russ' haben.

Der schönste Alabaster zeigt sich in grossen Lagern in der Nähe der Stadt Bachmut selbst, und zwischen dem Gyps und dem löchrigen völlig Dolomitartigen Kalkstein, wie er hier vorkommt, findet sich ein Schieferthon und Mergelschiefer.

Wir finden nämlich am Flüsschen Bachmutka vom Dorfe Nikitofka an bis zur Stadt Bachmut folgende Gesteinmassen zu Tage anstehen, wie ich dies aus einer Sammlung dieser Gebirgsmassen im Bergcorps ersehe, ohne dass ich jedoch ihre gegenseitige Auflagerung kenne. Sie bilden nur unförmlich aus der Dammerde hervorragende Massen, deren Verbindung mit dem unterliegenden Bergkalke nicht gehörig ermittelt ist; wahrscheinlich liegen sie unmittelbar auf ihm.

Zuerst bemerkt man beim Dorfe Nikitofka einen ziemlich festen gelblichen Kalkstein, der mit röhrenförmigen, sehr feinen Löchern überfüllt ist und zuweilen ganz

(*) *Leonhard's* Geognosie pag. 411.

schiefrig wird; er enthält nirgends eine Spur von Versteinerungen. An andern Stellen erhebt sich aus dem Boden ein braunrother Sandstein, der ziemlich fest ist und aus ganz feinen Körnern besteht; auch er ist ohne Versteinerungen. Vielleicht bilden diese beiden Gesteinmassen die Repräsentanten des neuen rothen Sandsteins und Zechsteins, die hier in vielfachen Abänderungen ihres Gefüges vorkommen.

So wird der Kalkstein an andern Stellen weicher und zeigt weit grössere Löcher; seine Farbe ist bald weisslich, bald schwärzlich, er bildet einen Stinkstein oder enthält in grossen Löchern durchsichtige Kalkspathkrystalle, und gleicht so dem Dolomit. Den Gyps deckt ein fein löchriger Kalkstein.

Am Flüsschen Kodyma ist der Gyps weisslich oder gelblich und fein fasrig; er findet sich in einem grünen Thone, und unter diesem steht ein feinkörnig dichter Kalkstein mit kleinen Löchern zu Tage an.

Besonders ausgezeichnet ist ein dichter, zuweilen löchriger Kalkstein mit ganz undeutlichen kleinen Mytilusresten, die etwa ¼ Zoll lang und ziemlich breit nicht näher bestimmbar sind, so dass selbst die Gattung nicht ganz genau angegeben werden kann. Dieser Kalkstein liegt beim Einfalle des Flusses Saizeff in die Bachmutka; unter ihm liegt ein dichter schiefriger Kalkstein oder Mergelschiefer mit feinen Löchern; in ihm finden sich Gypsnester.

Bei der Stadt Bachmut selbst liegt der Gyps am rechten Flussufer in einem gelben Thon, und auf ihm ein gelblicher, schiefriger, zuweilen mergelartiger Kalkstein.

Am Fusse Balka, der bei der Stadt Bachmut in die Bachmutka fällt, zeigt sich ein violetter Thon von 2½

Fuss Mächtigkeit; Geschiebe von Thoneisenstein liegen darunter in einem quarzreichen Sande; unter ihm folgt ein gelber Quarzsand, der mit einem losen weissen wechselt; beide sind an 4 Klafter mächtig; in dem gelben quarzigen Sande bildet der Thoneisenstein einige Adern; eben solche Adern bildet auch ein braun gefärbter fester, rother Sand in ihm. Hier deckt endlich ein gelblicher Kalkmergel den Gyps, der zuweilen dicht, zuweilen feinblättrig ist und in einem röthlichen Thone liegt; in der Nähe (ob vielleicht auf dem Kalkmergel aufliegend?) wird ein dichter Kalkstein mit vielen Dendriten beobachtet, wie sie dem Zechstein eigenthümlich sind.

Weiterhin liegt ein Quarzconglomerat mit vielfach gefärbten Quarzkörnern, die nämlich bald gelblich, bald braun, bald schwarz sind, und durch ein Quarzcäment innig verbunden werden, auf einem röthlichen, feinkörnigen, nicht sehr harten Sandstein, vorzüglich beim Dorfe Georgiefsk, wo grosse Kieselgeschiebe im Conglomerate vorkommen, und ein eisenschüssiger Sandstein in ihm Gänge bildet.

Beim Dorfe Saizeff findet sich ein gelblichbrauner, weicher Sandstein, darunter ein kalkiger Sandstein und unter ihm ein sandiger Kalkstein von gelblich weisser Farbe, und darunter endlich ein feinkörniger dichter Kalkstein mit grossen Löchern, die Kalkspathkrystalle enthalten.

Auch unfern der Station Kamionka wechseln allerlei Kalksteine unter einander, und unter ihnen liegt endlich ein fleischrothes Conglomerat, ein Sandstein mit grossen Quarz- und Kieselgeschieben, die oft die Grösse einer Haselnuss erreichen, und dadurch ungemein dem Sandsteinconglomerate gleichen, wie es an der Dwina, im

Gouvernement Wologda, zu Tage ansteht. Ja, es wäre vielleicht möglich, dass dieser rothe Sandstein, der im Nordosten von Moskau überall an der Wolga und von da bis zur Dwina ansteht, aber nirgends Versteinerungen zeigt, ebenfalls zu diesem neuen rothen Sandsteine gerechnet werden könnte, um so mehr, da weiter nordwärts an der Dwina grosse Gypslager in einem an ihn gränzenden Kalksteine vorkommen, der alsdann nicht unpassend für Zechstein zu erklären wäre, da bisher im Bergkalke, wofür er zunächst genommen werden müsste, noch nirgends so mächtige Gypslager entdeckt worden sind.

Der Lugansche Höhenzug begleitet ostwärts den Fluss Lugan, bis dahin wo er seinen Lauf ändert und südwärts zur Belaja fliesst; fast parallel mit dem Donetz, erstreckt er sich von Westen nach Osten, 45 Werst hinauf; 25 Werst weit zieht er sich von Norden nach Süden, aber seine Höhen steigen nicht bedeutend an; er enthält weit weniger Steinkohlenlager, als jener Bachmutsche. Die Sandsteinschichten sind jedoch oft 20 Klafter mächtig und erstrecken sich oft viele Werst weit; sie bestehen zuweilen aus grossen Quarzkörnern und dem lydischen Steine; die Quarzkörner werden meist durch ein thoniges Bindemittel mit einander verbunden, so dass der Sandstein als wahres Conglomerat erscheint. Zuweilen sind jedoch die Quarzkörner so fein, dass der sehr feste Sandstein als Schleifstein benutzt wird.

Auch in ihm finden sich versteinerte Baumstämme und Steinkohlen; so zeigt sich der Sandstein vorzüglich an der Belaja, Olchowaja und am Lugantschik. Mit ihm zugleich, findet sich der Schieferthon in grosser Verbreitung, der auch als Brand- und Mergelschiefer auftritt.

Im Sandstein finden sich Krystalle von Quarz und Kalkspath, auch von Selenit; vorzüglich aber Eisenerze und ganz besonders Steinkohlen.

Der Brandschiefer gehört znm Kohlenschiefer, der sich als ein mit der Kohle und dem Kohlensandsteine gleichzeitig entstandenes Gebilde darstellt; er tritt bald über, bald unter den Steinkohlen und dem Sandsteine, auf. Zwischen den Blätterlagen dieses Kohlenschiefers, finden sich fossile Flussmuscheln, auch enthalten sie Lager von Kalkstein und Thoneisenstein, der wiederum wie der Kohlenschiefer selbst vegetabilische Abdrücke zeigt. In ihnen finden sich auch wie im Hundsrück, Massen von thonigem Sphärosiderit.

Da, wo die Nagolnaja fast unter derselben nördlichen Breite mit der Einmündung des Flusses Kalmius sich in das linke Ufer des Mius ergiesst, erstreckt sich, im Süden vom Dorfe Naulofka und westwärts vom Dorfe Nagolnaja, bis zum Flusse Mius, eine Kette einzelner Berge, die ganz uud gar aus einem Glimmerschiefer bestehen und im Süden an die Steinkohlenformation gränzen. Dort zeigt sich zum ersten Male ein feinkörniger Sandstein, und unter ihm ein Glimmerschiefer mit vielen Adern von Quarz, in denen Zinkblende und Bleiglanz, so wie Schwefelkies in grossen, derben Massen, vorkommen.

In jenem Sandsteine finden sich ähnliche Adern von Bleiglanz und Galmei, schöne Gruppen von rhomboëdrischem Brauneisenstein und von Bergkrystall, wie im Bristoler nnd Derbyshirer Bergkalke. Zuweilen sind die Geschiebe des Quarzes in Brauneisenstein eingeschlossen und bilden ein Conglomeratähnliches Gestein im Thonschiefer, zuweilen bilden sie sechsseitige Säulen des schönsten Bergkrystalls; zuweilen sieht man den Thonschiefer

als Geschiebe oder grobkörniges Conglomerat im Quarz und neben ihm die schönsten Krystalle von Spatheisenstein. Häufiger findet sich jedoch im Thonschiefer Galmei und Bleiglanz in grossen Stücken, auch Zinnblende und Kupferkies. Die reichsten Erzgruben der Art, finden sich beim Dorfe Nagolnaja.

Weiter im N. W. findet sich bei der Mündung des Mius, unfern des Dorfes Ssaulofka, ein Thonschiefer von erbsengrauer oder gelblicher Farbe, wenn er von Eisenoxyd gefärbt ist. Er schliesst auch hier Thoneisenstein in grossen Stücken ein.

Der dortige Sandstein ist feinkörnig und enthält zuweilen Abdrücke von Seetang oder ähnlichen undeutlichen Seepflanzen. Diese Abdrücke erscheinen braunroth von Farbe und zeigen an der Oberfläche eine Menge kleiner Löcher. Der Sandstein ist sehr quarzreich, oder wird auch grobkörnig, derb, oder nimmt eine schiefrige Textur an und erscheint alsdann als schwarzer Sandsteinschiefer.

In diesem Sandsteine sind sehr viele und grosse Bruchstücke von Quarz eingeschlossen; er ist grau oder gelblich von Farbe; zuweilen liegen in ihm ganze Stücke von derbem Quarz, begleitet von Kupferkies und Bleiglanz; andere Stücke zeigen sich als Conglomerate und enthalten zuweilen Bruchstücke von Thonschiefer, von Quarzkrystallen umgeben. Kupfergrün, Kupferblau und Kupferkies finden sich in grosser Menge in diesen Massen; zuweilen auch ein Kieselschiefer. Ausserdem herrscht der Hornstein vor; in seiner Nähe findet sich stets eine derbe Quarzmasse, und auf Adern Zinkblende und andre Metalle.

Auch an der Kamenka, die am meisten südwärts zum

Donetz fliesst, erstreckt sich ein ähnlicher Bergzug bis zu ihrem Einfalle; er verhält sich aber ganz so, wie die oben erwähnten; in ihm herrscht der Kohlensandstein vor, am meisten tritt er bei den Dörfern Kamenka und Rebrikowa zurück; die höhern Schichten enthalten viele Glimmerblättchen, wie der Sandstein, und ausserdem finden sich viele Bergkrystalle auf Drusenräumen in ihm. Auch hier sind die Steinkohlenlager stark entwickelt.

Die Steinkohlen finden sich zwar im Allgemeinen am ausgebreitetsten am rechten Ufer des Donetz, doch fehlen sie auch dem linken nicht, wie z. B. bei der Station Gondurofsk, dem Einfalle der Belaja gegenüber.

Endlich begleitet ein anderer Höhenzug 80 Werst weit den Fluss Mius, der in gleicher nördlicher Breite, wie der Kalmius entspringt und gleich ihm, in das Asowsche Meer strömt.

In dem weniger ausgezeichneten Krynkischen Bergzuge, nordwestwärts von dem Nagolnischen, an dem Flusse Krynka, die im Süden von Bachmut strömt, herrscht dagegen der Kohlensandstein vor und in ihm finden sich Eisenerze und die Steinkohle in grossen Lagern.

Ueberhaupt ist der Kohlensandstein die Hauptlagerstätte der Steinkohle; weniger mächtig sind die Schichten des Bergkalks, der auch eine eben so untergeordnete Rolle in den Steinkohlengruben unfern Issjum, im südlichen Theile des Charkowschen Gouvernements, spielt, wo ihn jedoch ein deutlicher mittlerer Jurakalk mit vielen *Lyrodon's* vorzüglich mit *L. clavellatum*, u. a. Arten in undeutlichen Steinkernen, mit *Gryphaea dilatata*, *Ostrea vesicularis*, *Astarte tetragona*, *Pholadomya Murchisoni*, *Pecten decussatus* und *Nerineen* deckt,

so wie auf diesem eine deutliche neocomische Kreidebildung liegt.

Die Lugansche Kohle ist bald locker, bald fest, bald schiefrig, blättert ab und ist pechartig und dann zum Gebrauche sehr tauglich, bald viel Schwefelkies enthaltend und dann weniger tauglich; sie ist eine feste Schiefer- und Glanzkohle, ist fettig, stark bituminös, brennt daher leicht und giebt gute Coaks. Wo sie sich in der Nähe des oben erwähnten Bergkalks, wie in England, oder in ihm findet, enthält sie vielen Eisen- und Strahlkies, wodurch ihr Gebrauch sehr verliert. Ebenso ist auch die Kohle, die am tiefsten im Sande liegt, zum Gebrauche wenig tauglich. In einigen Gruben hat sie rein metallischen Glanz und nähert sich dem Anthracit, wie bei den Dörfern Nagolnaja, Karschina, Rebrikowa. Je näher dem Schieferthon (der wahrscheinlich den Lagen des Thons zwischen den Bänken des Bergkalks in Irland entspricht), desto mehr zeigen sich in ihr Pflanzenabdrücke. Die mächtigsten Steinkohlenlager sind die Lissitschinsche, Saizowsche, Bjelänsche, Uspenskische, Lugansche u. a. im Gebirgszuge des Donetz; im Lande der Donischen Kasaken ist das grushewsche das mächtigste Lager.

Die wichtigsten Eisengruben finden sich im Bachmutschen Kreise, vorzüglich beim Dorfe Gossudareff Bujerak, wo sehr bedeutende, oft 18–20 Zoll mächtige Lager von Thoneisenstein im Schieferthon der Kohlenlager vorkommen, und wegen ihres vortheilhaften Gewinnes bearbeitet werden. Die Kohle ist hier wie gewöhnlich, so wie der sie begleitende Kohlenschiefer und Kohlensandstein, deutlich geschichtet und auch hier herrscht, wie in England, Belgien u. a. O. eine grosse

Regelmässigkeit in der Schichtenstellung, nur dass diese Kohlenlager, weiter von einander befindlich, also sehr ausgedehnt sind und daher sehr verworfen erscheinen.

Weniger gewinnreich ist die Bearbeitung der Galmei- und Bleigruben.

Unsere Kohlenlager haben überhaupt viele Aenlichkeit mit den englischen bei Halifax, wo in den obern Schichten Seemuscheln, wie *Pecten papyraceus*, *Goniatites Listeri*, *Orthoceratiten* und *Ostreen* vorkommen, in den untern dagegen eine Schicht mit Süsswassermuscheln, vorzüglich *Unio*. Ebenso finden sich nach *Murchison* zwischen den Kohlenschichten der Gegend von Shrewsbury Süsswassermuscheln in einem Süsswasserkalke. In den Kohlenlagern des Donetzschen Bergzuges habe ich zwar bisher diese See- und Flussmuscheln noch nicht zwischen den Steinkohlen selbst beobachtet, aber wohl in dem Kohlenschiefer, zwischen dessen Blätterlagen sich hier, so wie anderwärts sehr zierliche *Anodonten*, *Mytilen* u. a. Gattungen finden. Während die *Ammoniten* und *Pectines* von den Flussmuscheln getrennt in höheren Schichten Englands vorkommen, finden sie sich dagegen in unsern Kohlenlagern, aber mehr in den untern Schichten, zugleich mit *Orbiculen* und kleinen Fragmenten von *Pecten*ähnlichen Muscheln. Im Kohlenschiefer finden sich *Odontopteris Münsteri*, *Neuropteris conformis*, *Annularia fertilis*, *Hippuris gigantea*, u. a. Arten.

Weniger häufig als im Kohlenschiefer finden sich Pflanzenabdrücke im viel härtern Kohlensandstein, in dem sich jedoch die Pflanzen weniger gut abdrücken und erhalten konnten, grade weil ihr gröberes Quarzgefüge dies verhinderte: an ihrer Stelle finden sich dagegen auf Gängen Blei-, Eisen- und Zinkerze.

Zu den Pflanzenarten des Sandsteins gehören einige *Calamiten*, die schöne *Bechera bambusacea*, das *Ulodendron Schlegelii* und *minus*, *Fucus dissimilis*, u. a.

Ueber diese Steinkohlenformation haben schon früher einige Offiziere des Bergkorps einzelne Bemerkungen mitgetheilt, dahin gehören:

Ковалевскій, Геогностическое обозрѣніе Донецкаго Горнаго края im Горный Журналъ für das Jahr 1829.

Majeur Olivieri, Description géologique de la chaîne du Donetz et de ses formations houillières im Bulletin de la Société géologique de France. T. VIII. 1836-1837, à Paris. pag. 70-73. Die geognostische Karte zu dieser Abhandlung findet sich in T. IX. 1837-1838. pag. 305. Einige wenige organische Ueberreste sind hier zuerst, aber nur der Gattung nach, benannt, nach Exemplaren die vom Bergkorps nach Paris gesandt wurden.

Hauptsteinkohlenlager in Russland, in *Leonhard's* und *Bronn's* N. Jahrb. für Mineralogie. Heft v. 1839.

Berghaus's Annalen der Erdkunde. 1838. XVIII. pag. 87-92. — Beide Zeitschriften nahmen ihre Nachrichten wahrscheinlich aus der *Petersburger Handelszeitung*.

Штабскапитанъ *Иваницкій*, о мѣсторожденіяхъ каменнаго угля, извѣстнаго въ торговлѣ подъ именемъ Никитовскаго im Горный Журналъ für das Jahr 1839, № 11. pag 191-257.

Породы *Лисичанскихъ* каменноугольныхъ копей im Горный Журналъ für das Jahr 1840, № 5. pag. 294-296.

BESCHREIBUNG DER PFLANZEN- UND THIERRESTE.

I. FOSSILE PFLANZEN.

Am rechten Ufer des Flusses Balka Jarmys im Mariupolschen Kreise findet sich ein Hornstein, dessen Höhlungen einzelne Stücke fossilen Holzes enthalten; weniger deutlich wird der Dicotyledonenbau in diesen Stücken erkannt; man bemerkt nur dünne, parallel laufende Holzfasern, die meist grade, seltner gebogen erscheinen, nirgends sieht man jedoch einen deutlichen ästigen Bau oder Holzringe.

Weit ausgezeichneter sind die Baumstämme, die im Thoneisenstein inne liegend, ganz deutliche Astbildung zeigen. Nicht selten enthalten diese fossilen Baumstämme Krystalle des gewöhnlichen Quarzes oder Rauchtopases, wie z. B. auf der Luganschen Berghütte; sie zeigen ganz deutliche Holztextur und eben so deutliche Faserbildung, aber nirgends Dicotyledonenbau. Man sieht nächstdem deutliche Astbildung oder vielmehr deutliche Gruben, aus denen die Aeste wahrscheinlich ausgerissen wurden; diese Gruben sind zuweilen 2½ Zoll tief und 2 Zoll breit; ein solcher Stamm ist nicht nur von Kieselmasse, sondern auch von Eisen stark durchdrungen. (*)

(*) Nach den wenigen Notizen im Museum des Institutes der Bergingenieure ist es ungewiss, welcher Formation jene Baumstämme angehören. Eben so ungewiss ist es, wohin das bei Taganrog am Asowschen Meere gefundene grosse Bruchstück eines ¾ Fuss dicken

Sehr ausgezeichnet ist unter andern das Bruchstück eines Baumstammes, von 1 3/4 Fuss im Durchschnitte, das, an der Oberfläche angeschliffen, im Museum des Berginstituts aufbewahrt wird; die eckigen, sehr ungleichen Zellen, die die Holzmasse bildeten, deuten auf einen von allen andern Baumstämmen völlig verschiedenen Bau und nähern dies Holz einigermassen den Palmen; auch hier finden sich überall in den Spalten die schönsten Gruppen des Bergkrystalls.

Ulodendron Schlegelii m.

Tab. III. Fig. 4.

Der sehr breite Stamm ist dick und zeichnet sich vorzüglich durch die grössere Astgrube von der verwandten Art *Ulod. punctatum* aus; die Oberfläche des Stammes ist stark abgerieben, doch erkennt man unter

---

Stosszahns und der kleine fast vollständige Backenzahn von *Elephanten* gehören, die nach dem Cataloge des Musei *unter* einem Tertiärkalke mit *Cardium obsoletum* und *protractum* ausgegraben seyn sollen. Dies ist sehr wenig wahrscheinlich, da die Zähne offenbar dem aufgeschwemmten Lande angehören. So auffallend gross und dick der Stosszahn jenes Mammuths ist, so sehr klein erscheint der Backenzahn des andern Elephanten, der sich augenscheinlich dem afrikanischen annähert. Der Zahn ist nur 3 1/4 Zoll lang und 2 Zoll 2 Linien breit, hat 6 Reihen doppelter Schmelzlamellen, deren Ränder fein schmelzfaltig sind; je 2 Lamellen stehen in der Mitte weit von einander ab und bilden eine eckige fast rhombenartige Erweiterung, wie auf der Kaufläche des Backenzahns des *Elephas africanus Cuv.* Die Ränder der Schmelzlamellen stehen an den Seiten stark hervor und sind gegen 4 Linien von einander entfernt. Der Zahn hat offenbar keinem jungen Thiere, sondern einer kleinen Art angehört, die sich ohne Zweifel vom Mammuth unterschied.

der Grube noch deutliche, aber sehr kleine, punktförmige Wärzchen, die in regelmässigen, sehr schrägen Reihen stehen, sie bilden also keine Rhomben oder geschobne Vierecke, sondern nur kleine, wenig erhabne Erhöhungen. Die Astgrube ist sehr gross, viel breiter als hoch und hat die innere Vertiefung nicht in der Mitte, sondern mehr nach dem untern Rande hin, während im *Ulod. punctatum* diese Vertiefung grade in der Mitte befindlich ist; die Strahlen gehen daher nicht wie in dieser Art von der Mitte nach dem Rande hin, sondern eher von der untern Hälfte der Grube aus.

Diese Art fand sich im Kohlensandstein und unterscheidet sich vorzüglich durch grössere Breite des Stammes und ungleichen Durchmesser der Astgrube vom *Ulod. punctatum.*

Ulodendrum minus Hutt.

Die oben und unten zugerundeten Querrhomben liegen in sehr regelmässigen schrägen Querreihen und zeigen in der Mitte nach der Unterseite hin einige schwache Eindrücke, an denen wahrscheinlich die Blätter festsassen; die etwas schiefliegenden Rhomben gränzen dicht aneinander und sind nur durch einen schmalen Rand von einander getrennt. Das schön erhaltene Stück ist in der Mitte allmälig gebogen und stellt mithin den äussern Abdruck des Stammes dar; es ist $^1/_2$ Fuss lang und $^1/_4$ Fuss breit, und gehörte ohne Zweifel ebenfalls einem dicken Baumstamme an, dessen Astgrube nirgends bemerkt wird. Es findet sich selten in einem feinkörnigen Kohlensandstein mit Calamiten; eben so auch im Charkoffschen Gouvernement.

Sigillaria organon Brongn.

Der breite, flache Stamm bildet etwa ½ Zoll breite, sehr lange, grade und flache Furchen, die zuweilen ohne alle äusseren Narben sind, zuweilen aber diese deutlich zeigen. In andern Stücken sind diese Längsfurchen deutlicher, der Länge nach fein gestreift und besitzen in der Mitte in regelmässigen Entfernungen ziemlich bedeutende Vertiefungen oder Eindrücke, die fast 1 Zoll von einander enfernt, regelmässige Querreihen bildeten und zum Ansatze der Blätter dienen mochten.

An einzelnen Stellen bedeckt den Stamm eine deutliche Rinde, die quergestreift oder quergefurcht war und offenbar jene Eindrücke bedeckte, weshalb wohl kaum Blätter auf ihnen sitzen konnten.

Diese schönen Pflanzenreste finden sich am meisten im Thonschiefer und im glimmerreichen Sandsteine.

Stigmaria ficoides Sternb.

Die Art unterscheidet sich von der folgenden vorzüglich durch viel grössere, völlig runde Blattnarben, die zugleich viel weiter von einander stehen, sie bilden nächstdem sehr regelmässige, schräg stehende Reihen, die zwischen sich den Stamm vertieft zeigen. Der Stamm ist etwas gedrückt und erscheint daher viel breiter als dick; an der breitern Seite läuft eine tiefe, breite Grube herab, die wahrscheinlich nur zufällig ist. Die Mitte ist in der grössern Breite des Stammes wie gespalten, und scheint da eine flache Axe zu enthalten.

Sie ist ganz in dicht krystallinischen Kalkstein, im Waldai dagegen in Eisenkies verwandelt, während sie im Charkoffschen Gouvernement zugleich mit *Lepidodendron obovatum* und *confluens,* so wie mit *Calamites Suckowii* im Sandstein vorkommt.

Stigmaria Socolowii m.

Tab. III. Fig. 6.

Der etwas zusammengedrückte Stamm ist dünn, die Blattgruben nicht rund, wie in der vorigen Art, sondern eiförmig, einander sehr genähert und in sehr regelmässigen schrägen Reihen stehend; auch sind die regelmässigen Höcker dieser Gruben nicht deutlich hervortretend, und daher nicht so rund, wie in *Stigmaria ficoides Sternb.;* die Rinde ist völlig abgerieben und daher nicht zu erkennen.

Der Stamm besteht aus sehr harter Kalkmasse und war ohne Zweifel im Innern hohl, denn in seiner Mitte wird ein anderer viel kleinerer, sehr zusammengedrückter Stamm bemerkt, der von aussen längsgestreift ist und sich einigermassen einem *Calamiten* annähert, obgleich er auch als Axe jenes Stammes zu betrachten wäre.

Calamites cannaeformis Brongn.

Die Gelenke dieser Art stehen mehr oder weniger von einander ab, der Stamm ist längs gestreift, die Rippen grade, rund und einander genähert, in den Gelenkgruben wechseln die zugespitzten Enden dieser Rippen mit einander ab und haben da kleine runde Knötchen.

Diese Art findet sich im Kohlensandstein.

Calamites undulatus Brongn.

Diese zierliche Art unterscheidet sich vorzüglich durch die wellenförmig hin und her gebogenen Längsrippen des Stamms, der meist schmal, oft aber auch ziemlich breit ist, so dass er mehrere Zoll beträgt.

Die Gelenkabsätze stehen von einander 2 ½ Zoll ab.

Hippuris gigantea Hutt. und *Lindl.*

Vol. II. Fig. 114.

Der Stamm ist gleich den *Calamiten* gegliedert und längsgestreift, zwischen den grössern oder stärkern Rippen finden sich nämlich feine Streifen, die dicht gedrängt an dem Stamme hinunter laufen, was in der Huttonschen Zeichnung nicht angegeben ist; in den Gelenkgruben wechseln die Spitzen der obern und untern an einander stossenden Rippen mit einander ab, oder stehen einander gegenüber, und befestigen die schmalen langen Blättchen, die wirtelförmig die Gelenkgruben umgeben, so dass dadurch offenbar eine Aehnlichkeit mit *Hippuris* der Jetztwelt angedeutet wird.

Zuweilen enthält der Stamm eine dünne Rinde, die von aussen querlaufende, ungleiche, feinschuppenartige Erhabenheiten zeigt, die wahrscheinlich nur Unebenheiten der Rinde bildeten, ohne grade Blätter zu befestigen.

Von dieser schönen Art finden sich nur Abdrücke auf einem Thonschiefer; der Stamm war darnach über 2 Zoll breit; nebenbei liegen auch Bruchstücke eines viel schmälern Stammes, die wirbelförmig um die Gelenk-

grube sitzende länglich lanzettförmige, sehr schmale Blätter zeigen.

Merkwürdig sind plattgedrückte, stumpfeiförmige, fast wie Früchte aussehende Körper, die sich hin und wieder neben dem Stamme freiliegend finden, vielleicht aber nur zufällige Concretionen aus Thoneisenstein bilden; sie gleichen einigermassen dem *Cardiocarpum*, nur dass sie in der Mitte gewölbt, also nicht vertieft sind.

Bechera grandis Sternb.

Tab. III. Fig. 5.

Das von mir abgebildete Exemplar ist etwas grösser, als die bisher beschriebnen Arten, aber gleicht vollkommen der Figur *Sternberg's* l. c. Tab. 49. Fig. 1., obgleich unsere Art nicht so tief gestreift ist.

Die Blätter sind wirtelförmig um die Gelenke befestigt, bald 8–12 oder mehr, spitz lanzettförmig und daher sehr schmal; die Endspitze ist mehr oder weniger stumpf. Einzelne Blattwirbel wurden als *Annularia fertilis Sternb.* beschrieben, von *Hutton* und *Lindley* dagegen als die Gattung *Asterophyllites* aufgeführt.

Die Blätter sowohl wie der Stamm finden sich bei uns in demselben Thonschiefer.

Die Gelenke sind 2 Zoll von einander entfernt und der Stamm ist über ½ Zoll dick.

Cyperites bicarinatus Hutt. und *Lindl.*

Vol. I. Fig. 43.

So nennen *Hutton* und *Lindley* sehr undeutlich spitz zulaufende, grade Eindrücke, die wie von Grasblättern

herzurühren scheinen und daher auch in der Mitte doppelt kielförmig hervorstehen; sie sind bei uns sehr selten und sehr undeutlich, woher die Annahme der Gattung *Cyperites* allerdings noch vielen Zweifeln unterliegt. Auf einzelnen Abdrücken sehe ich deutlich 2 parallel laufende, gleich abstehende Kiele der langen allmählig verengerten Blätter; sie sind völlig flach gedrückt, aber gleichen auffallend Grasblättern. Andre haben 3 kielartige Nerven, die zwischen sich sehr feine, kaum bemerkbare Längsstreifen zeigen.

Pecopteris aquilina Brongn.

Die Blätter sind doppelt gefiedert, die Blättchen nicht gestielt, sondern ansitzend, dicht neben einander stehend, sie sind eiförmig zugerundet, aber nach dem Ende hin allmälig spitzer werdend; die Mittelrippe ist sehr stark und von ihr gehen unter fast rechtem, doch etwas mehr spitzem Winkel die Querstreifen ab.

Diese Art fand sich in einem sehr eisenschüssigen Thonschiefer und erreichte wahrscheinlich eine bedeutende Höhe, weil sich gewöhnlich dicke Blattstiele mit den einzelnen Blättern in Abdrücken erhalten haben; im Charkoffschen Gouvernement findet sich *Pecopteris Mantelli.*

Odontopteris Münsteri m.

Tab. III. Fig. 2.

Die Blättchen des doppeltgefiederten Blattes sind eiförmig, stehen fast abwechselnd und umfassen den Blattstiel; sie sind also ungestielt und daher ansitzend ohne Mittelrippe; die Seitennerven oder Seitenrippchen sind

meist zweitheilig und wieder in einander fliessend, sich unter einander netzförmig vereinigend; daher entsteht dadurch ein sehr zierliches, feines Gefässnetz.

Die Art gleicht einigermassen der *Pecopt. Defrancii Brongn.*, welche jedoch eine deutliche Mittelrippe hat; auch *P. tenuis Brongn.* gleicht ihr einigermassen, nur hat diese ein weniger dicht gedrängtes Gefässnetz auf den Blättchen.

Sie fand sich im Kohlensandsteine, in welchem viele feine Glimmerblättchen bemerkt werden, zugleich mit undeutlichen Abdrücken der Aehren eines *Aethophyllum*, das sich von *Aethoph. stipulare* vorzüglich durch weit längere Aehren unterscheidet.

Neuropteris conformis m.

Auch hier sind die Blätter dünn und schmal, wie bei der vorigen Art, die Blättchen sind eiförmig, an dem innern Rande etwas nach oben gebogen, die Endspitze ist zugerundet; die Blättchen stehen auch etwas von einander ab, sind glatt, mit einem zwar deutlichen Mittelnerven, der jedoch hin und wieder kaum bemerkt wird; die Seitenrippchen sind sehr dünn, nach der Blattspitze hin allmälig gabelförmig getheilt, einander sehr genähert, daher sehr zahlreich, und etwas schief verlaufend; die Blättchen stehen einander gegenüber, und das Endblättchen an der Spitze erscheint fast dreitheilig; das Mittelstück ist viel länger als die Seitenlappen, die sehr kurz und zugerundet erscheinen.

Die Art fand sich im Thonschiefer.

Chondrites dissimilis m.

Tab. III. Fig. 3.

Die Blättchen sind sehr schmal, einzelne etwas breiter; die Aestchen zuweilen eben so breit als der Stamm, von dem sie abgehen, und einander gegenüber stehend, zuweilen fast mit einander abwechselnd; bisweilen stehen drei und mehr Blättchen neben einander, ohne an der entgegengesetzten Seite des Blattstieles ähnliche Blättchen zu zeigen; das Ende der Blättchen ist abgestumpft, und die Aeste sind bald grade, bald etwas gebogen.

Die Art unterscheidet sich vorzüglich dadurch vom *Fucus difformis Brongn.*, dass die unsrige unregelmässig gefiedert ist, und dass die Aestchen mit einander wechseln und etwas gekrümmt sind; andere sind einander sehr genähert. Uebrigens findet sich *Chondrites dissimilis* im Thonschiefer der Kohlenformation, der *Fucus difformis* dagegen in der Kreide.

Rhodomela bijugata m.

Die Aestchen sehr fein und schmal, die Seitenästchen sehr kurz und wie Zähnchen an den Aestchen sitzend; sie stehen nämlich einander gegenüber, seltner abwechselnd an diesen und sind meist kurz, hin und wieder ragt eins über die andern hervor; daher erscheint ein solches Aestchen wie doppelt-zähnig; diese kleinen Seitenästchen gehen unter spitzem Winkel von jenem ab und stehen ziemlich regelmässig.

Sie findet sich als Abdruck im Thonschiefer, und gleicht sehr der lebenden *Rhod. calliptera Montag.*

Gorgonia reticulum m.

Diese zierliche Art nähert sich einigermassen der *Gorgonia flabelliformis* aus dem silurischen Systeme Esthlands; doch sind die Aestchen viel feiner, und ganz fächerförmig ausgebreitet, dabei etwas gebogen und manichfach unter einander verbunden; die Zwischenräume, die dadurch entstehen, sind unregelmässig viereckig und ungleich.

Sie fand sich im Thonschiefer.

Agaricia lobata Goldf.

Der flach ausgebreitete Polypenstock ist lappig zugerundet, die Oberfläche hat kleine, sternförmige, zusammenlaufende Zellchen, und die Unterfläche ist concentrisch fein gestreift.

Sie fand sich im Bergkalk des Flusses Berestowa, an der Popowaja Balka.

Cyathophyllum vermiculare Goldf.

Der 2 – 3 Zoll lange, also abgebrochene Polypenstamm zeichnet sich vorzüglich durch seine Quergürtel aus, die ihn absatzweise umgeben; er ist dabei der Länge nach grobgestreift und zolldick.

Diese Art findet sich im Bergkalk am Flusse Kalmius.

Cyathophillum caespitosum Goldf.

Der dünne, zuweilen etwas hin und her gebogene Stamm ist der Länge nach fein gestreift und hin und wieder gablig getheilt; die Aeste sind kurz und sehr dünn; oft finden sich viele aneinander gehäufte Stämmchen zu einem Haufen vereinigt; im Innern erkennt man deutlich die Sternchen oder die sternförmig gestellten Blätter der Endspitze, wodurch der Gattungscharakter deutlich wird.

Auch diese Art fand sich im Bergkalk der Businowataja Balka so wie im Waldai.

Harmodites confertus m.

Der Polypenstamm besteht aus einander genäherten, parallelen Röhrchen, die sehr dünn, dicht aneinander liegend von der Grundfläche strahlig auseinander laufen; sie sind durch sehr kleine, feine Querröhrchen mit einander vereinigt, und fliessen an der obern Oeffnung hin und wieder zusammen; wodurch sie sich von allen andern Arten unterscheiden, und was daher rührt, dass die feinen Querröhren einander sehr genähert sind; dabei sind die Röhren gleich dick an der Grundfläche sowohl wie gegen die Endspitze hin.

Diese von Eisenoxyd stark durchdrungene Art findet sich am Ufer des Stilaflusses, der in die Wolnowacha fällt.

Cyathocrinites pinnatus Goldf.

Die einzelnen Glieder sind schmal, glatt, die mittlere Oeffnung oder der Nahrungskanal gross und die Oberfläche strahlig gestreift; es finden sich meist die Abdrücke der innern Höhle der Encriniten, die sogenannten Schraubensteine, ganz in Kieselmasse verwandelt, am Flusse Stila, und in ihnen bemerkt man säulenförmige Krystalle von Bergkrystall.

Rhodocrinites verus Mill.

Die Glieder sind abwechselnd bald grösser, bald kleiner, an der Oberfläche der Gelenke strahlig gestreift, die Ränder daher fein gezähnelt; von aussen völlig abgerundet und glatt; die Oeffnung ist ziemlich gross, vorzüglich durch Verwitterung immer grösser werdend.

Diese Art findet sich in einem Kalkstein, der wahrscheinlich zum Bergkalk gehört; er ist an einzelnen Stellen sehr schwarz, fest krystallinisch und dicht; in ihm findet sich gleichzeitig eine Muschel, die *Pentamerus laevis* zu seyn scheint, eine Art, die sonst nur im Devonschen System beobachtet wird, wofern es nicht *Spirifer lineatus Sow.* aus dem Bergkalke wäre; übrigens findet sich *Pentamerus laevis* auch im Bergkalke des Waldai, und könnte daher leicht diese Art seyn.

Productus marginatus m.

Die flügelförmig ausgebreitete Schale ist halbkreisförmig, sehr fein gestreift, die Streifen sehr zahlreich, gleich fein, an Menge nach dem Stirnrande hin zunehmend,

der Schlossrand ganz grade und jederseits in eine Spitze vorspringend; die Schale ist wenig erhaben, in der Mitte aber etwas vertieft; diese mittlere Vertiefung erstreckt sich bis zum Stirnrande und könnte leicht auf einen *Spirifer* deuten; ich kenne aber nur den Abdruck der einen Schale und kann daraus nicht gut auf die Gattung schliessen.

Am Rande werden mehrere concentrische, halbkreisförmige, quere Anwachsstreifen bemerkt, wie in der *Leptaena (Orthis) sericea Murch.* aus dem silurischen System, mit der sie auch in der Gestalt mancherlei Aehnlichkeit hat, nur dass die Längsstreifen in dieser Art nicht alle gleich stark sind, sondern zwischen etwas stärkern Rippen sehr viele feine vorkommen.

Productus antiquatus Bronn., nicht *Sow.*

Tab. IV. Fig. 11.

Die obere Schale ist erhöht und fein gerippt, in der Mitte etwas vertieft, wodurch die beiden Seitentheile wie kleine Hügel vorspringen und eine Aehnlichkeit mit *Prod. Martini Sow.* entsteht; die Rippen laufen strahlenförmig von dem Wirbel aus und sind gekörnt oder wie mit Perlen besetzt, grade so, wie dies *Bronn* in seinem *Prod. antiquatus* abbildet; das Schloss läuft grade aus; der Wirbel springt nicht vor, sondern bleibt in einer Ebene mit dem Schlosse; nur an einem Exemplare, das wahrscheinlich stark gedrückt ist und daher flach erscheint, springt der Wirbel wie ein zweigetheilter Zahn in eine starke Spitze vor. Die beiden Enden des Schlosses sind vor den beiden hügelförmigen Hervorragungen flachgedrückt, wie dies bei vielen andern Arten bemerkt wird.

Die Höhe der Schale ist mir nicht bekannt, weil sie bis zur obern Hälfte im Stein steckt und daher nicht die ganze Höhe zeigt; sie war jedoch sehr gross, denn an einem andern Exemplare ist der grade auslaufende Schlossrand fast 3 Zoll lang; die Schale zeigt auch viele kleine Löcher, auf denen wahrscheinlich die langen Röhren sassen, von denen jedoch hier keine bemerkt wird.

Diese Art unterscheidet sich von dem *Product. antiquatus (Sow.) Phil.* dadurch, dass dieser weder so fein gestreift, noch mit solchen feinen perlartigen Körnern besetzt ist, und dass er nicht in 2 gleiche stumpfe Seitenhöcker vorspringt, sondern sich vielmehr in der Mitte erhebt, wodurch der grosse Wirbel die einzige, weit vorspringende Erhöhung bildet. — Im Institute der Bergingenieure befindet sich unter dem Namen *Productus margaritaceus Phil.* eine Art aus England, die ganz unserem *Prod. antiquatus Brons* gleicht und mithin nicht gut den *Prod. margaritaceus* darstellen kann, weil dieser ebenfalls nur den Wirbel als eine stark vorspringende mittlere Erhöhung und die strahlenförmig auslaufenden Rippen nicht gekörnt zeigt; eben so unterscheidet ihn die concentrische Streifung (s. *Philipps geology of Yorkshire*, Part. II. pag. 216. *Tab.* VIII. *fig.* 8) von unserer Art, die mit dem grossen Exemplare in der Abbildung bei *Philipps* (l. c. *Tab.* VII. *fig.* 1) am meisten übereinstimmt.

In unserer Zeichnung *Tab.* IV. *fig.* 11 sind die beiden flügelförmig vorspringenden Endtheile, die grade so sich verhalten, wie dies *Philipps* l. c. darstellt, nicht ausgedrückt, weil sie im Stein verborgen waren. Die Körnerreihen auf den Rippen scheinen von wenig vorsprin-

genden concentrischen Streifen zu entstehen, die wohl mehr oder weniger auf allen Producten bemerkt werden, obgleich sie hauptsächlich nur auf der wohl erhaltnen, äussern Schale gut zu bemerken sind.

Die Art findet sich im Bergkalk, oft in Gesellschaft von Cardiumähnlichen Muscheln, die aber zu wenig deutlich sind, als dass sie gehörig zu bestimmen wären, und als solche nur durch ihre Längsstreifung erkannt werden. Sie kommt auch im Bergkalke des Waldai vor.

Productus congruus m.

Eine sehr fein gestreifte, wenig gewölbte Art, die sich dadurch von allen andern entfernt, und vielleicht eher zu *Spirifer* gehört, was um so eher der Fall seyn könnte, da die Oberschale in der Mitte vertieft zu seyn scheint; diese Vertiefung stellt sich zwar hin und wieder weniger deutlich und nur ganz flach dar, aber viele der Philippsschen Spirifer zeigen ebenfalls keine bedeutendere Vertiefung in der Mitte; die sehr feinen Streifen sind ungleich, aber immer sehr zahlreich; das Schloss wahrscheinlich grade und der Scheitel nicht vorspringend. Die Unterschale ist flach und scheint verhältnissmässig stärkere Streifen zu besitzen, gröbere mit feineren wechselnd.

Sie findet sich nur als Abdruck in demselben Bergkalke, und erreicht die Grösse der *Prod. depressus Phil.*, ohne jedoch, gleich diesem, in die spitzen Enden des Schlossrandes vorzuspringen; ihr gehen daher auch die tiefen Querfurchen ab.

Productus variabilis Fisch.

Prod. gigas Sow. und *Prod. latissimus Sow.*

Auch diese häufige Art des Waldaischen Bergkalks findet sich im Bergkalke des Flusses Berestoff in einer Abänderung, die am meisten dem *Prod. latissimus Sow.* gleicht; sie ist sehr breit, einen halben Fuss und mehr, aber nur 4 Zoll lang, dabei tiefgefurcht und feingestreift; die Streifen dicht neben einander liegend und diese sich hin und wieder in wellenförmige Rippen erhebend; einzelne dieser gestreiften Rippen sind breiter, andre schmäler, einige erheben sich höher, andre bleiben nur flach, also wenig gewölbt. Hierin würde sie am meisten dem *Prod. gigas Sow.* und *Phil.* gleichen, aber in der vorherrschenden Breite des Schlossfeldes sich eher an den *Prod. latissimus Sow.* und *Phil.* anschliessen, nur dass letzterer nicht jene viele wellenförmigen Rippen und zugleich jene feinen Streifen besitzt, wie sie im *Prod. variabilis Fisch.* des Waldai sowohl als auch des Bergkalks des Donetz bemerkt werden; unser Exemplar ist dabei flach, also nichts weniger als gewölbt, und der Wirbel springt nur wenig vor; die Flügel verlängern sich in zwei spitzzulaufende Enden und das Schlossfeld bildet den längsten Theil der Muschelschale.

Spirifer choristites Buch.

Choristites mosquensis Fisch.

Dies ist eine andere Art fossiler Thiere, die auch im Bergkalke des Waldai bis zum Moskauischen Gouvernement vorkommt; H. von *Fischer* (Oryctographie de

Moscou. Tab. XXIV. Fig. 4–6) hat sie vortrefflich abgebildet; sie unterscheidet sich vorzüglich durch vorwaltende Länge; die Oberschale hat grosse Neigung, in die Länge zu wachsen, nicht in die Breite, was die andern Arten vorzüglich auszeichnet. Jene Art nähert sich darin einigermassen dem *Productus* (Spirifer) *elongatus Phil.* (l. c. Tab. XI. Fig. 9) und unterscheidet sich dadurch am meisten von dem folgenden *Spirifer priscus*. Zugleich springt auch das Mittelstück des Stirnrandes stark vor; dies scheint mit der flach vertieften mittlern Längsgrube zusammen zu hängen, die sich vom Wirbel bis in jenen Mittellappen des Stirnrandes fortsetzt.

Die Unterschale ist viel kleiner und völlig von jener obern verschieden; beide sind aber der Länge nach gerippt, diese Rippen spalten sich auf der Oberschale gegen die Mitte, erscheinen daher zweitheilig und sind zugleich gröber und zahlreicher, als bei der folgenden Art, obgleich die Schale jener im Verhältniss viel schmäler ist, als diese.

Sie findet sich ebenfalls im Kalkstein.

Spirifer priscus m.

TAB. IV. FIG. 12.

Die Oberschale ist viel breiter als lang, und gleicht dadurch weit mehr der gewöhnlichen Gestalt der *Spirifer*-arten; sie springt dabei nicht in den mittlern Fortsatz des Stirnrandes vor, sondern ist hier völlig zugerundet, oder in der Mitte sogar etwas ausgeschnitten, obgleich dies seltener der Fall ist; die Mittelfurche ist viel tiefer, wiewohl auch weit schmäler, als im *Spirifer choristites*, in welchem sich diese Furche gleich-

mässig erweitert und verflacht; die Rippen der Oberschale sind bei jener Art grösser und daher weniger zahlreich, obgleich die Schale breiter erscheint; es werden ihrer 32 gezählt, im *Spir. choristites* jederseit 36. Der Wirbel springt stark vor und ist ganz umgebogen bis an den Wirbel der untern Schale, an den er sogar anstösst, daher bleibt kein Zwischenraum zwischen beiden Wirbeln, wie dies fast nie beim *Spirifer choristites* bemerkt wird, wo die Wirbeln weit von einander abstehen und dadurch ein grosser Zwischenraum an dem freiliegenden breiten und hohen Schlossrande bemerkt wird. Auch ist die Mittelfurche des *Spirif. priscus* weit tiefer und schmäler, als in jener Art; man beobachtet in ihr 1–2 Rippen in der Tiefe liegend, während bei dieser viele in der verflachten breiten Vertiefung bemerkt werden. Sie ist 2 Zoll 3 Linien breit und 2 Zoll lang, wodurch sie sich von *Sp. striatus* unterscheidet.

Orbicula Maeotis m.

Tab. iv. Fig. 5. 6.

Die sehr dünne Schale ist mehr oder weniger rund, concentrisch gestreift, der Wirbel in den meisten in der Mitte oder etwas excentrisch; alle Schalen sind stark niedergedrückt und daher sehr flach, nur wenig in der Mitte erhaben; diese geringe Erhabenheit in der Mitte spricht zu sehr für einen Wirbel und scheint der Ansicht nicht günstig zu seyn, dass es Deckeln von Paludinen oder ähnlichen Schneckenformen sind, wofür ich sie früher nahm; die meisten sind völlig rund, einzelne aber auch eiförmig-rund oder an einer Seite etwas

vorspringend, wodurch sie einigermassen den Paludinendeckeln gleichen würden.

Nach *Philipps* finden sich auch im englischen Bergkalke viele *Orbiculae*, wie z. B. *O. nitida Phil.*, die unserer Art allerdings sehr ähnlich ist, nur werden die concentrischen Streifen der Schale von andern Längsstreifen, die wie Strahlen vom Wirbel auslaufen, durchschnitten oder durchkreuzt, was in unserer Art nicht bemerkt wird; auch ist die englische Art etwas mehr lang-gezogen rundlich, während die unsere dagegen völlig rund erscheint und dabei 1 Zoll im Durchmesser hält.

Diese Art findet sich oft in grosser Menge mit den *Ammoniten* und *Mytilus* im blättrigen Brandschiefer; auch bemerkt man hin und wieder Abdrücke von Bruchstücken eines *Pecten*, der dem *P. papyraceus Murch.* entfernt gleicht.

Ganz mit denselben Ammoniten findet sich diese *Orbicula* auch bei Ssysran im Ssimbirskischen Gouvernement; zugleich kommt mit ihnen auch ein Bruchstück eines grossen Mytilus vor.

Mytilus fragilis m.

Tab. IV. Fig. 9.

Auch diese Muschel ist sehr dünn, daher zeigt sie sich auch so schlecht erhalten, dass es fast unmöglich ist, über die Gattung gehörig zu entscheiden; sie steht allerdings dem *Mytilus* oder der *Modiola* zunächst, könnte aber doch zu einer andern Gattung, vielleicht gar zu *Anodonta* gehören, wenn sie vollständiger bekannt wäre;

die Zeichnung ist nur entworfen, um auf ihre allgemeine Form aufmerksam zu machen. Die Muschel ist an einem Ende weit breiter, als an dem andern und gleicht daher offenbar einem *Mytilus*, um so mehr, da der Wirbel in eine stumpfe Spitze ausläuft und von hier aus eine Menge tiefer Querfurchen in concentrischen Reihen nach dem breitern Ende laufen; diese Vertiefungen sind breit und stehen von einander ziemlich ab.

Die Länge der Muschel beträgt 2 Zoll 8 Linien, ihre Breite in der Mitte 1 Zoll 3 Linien, doch ist sie zerbrochen, vorzüglich am Wirbel und dieser daher nicht deutlich.

An dem breiten Ende der Muschel finden sich im weichen Brandschiefer, in welchem sie liegt, schwache feine Eindrücke, die offenbar von Fäden herrühren, wahrscheinlich sind es Ueberbleibsel eines *Byssus*, dessen verworrene Fäden auch hin und wieder, obgleich sehr undeutlich erkannt werden. (*)

Anodonta tenuissima m.

Tab. iv. Fig. 1.

Die Muschel ist sehr dünn, feingestreift, die Streifen an dem Hinterende weit zahlleicher, häufiger, an dem

---

(*) Bei Ssyscan unfern Ssimbirsk findet sich in einem ähnlichen Thon- oder Brandschiefer der unvollständige Abdruck eines sehr grossen *Mytilus*, der dem eben beschriebnen auffallend gleicht, aber nur Bruchstücke des breiten Endes beider am Schlosse zusammenhängenden Schalen zeigt; diese sind hier stark zugerundet und mit tiefen Furchen versehen, die grade so verlaufen, wie dies in unserer Figur angegeben ist.

andern weniger tief und weniger zahlreich; vorn ist sie zugerundet und hinten schief abgestumpft; das Schloss der Schale verläuft grade und ist fast bis ans Ende mit der gegenüberliegenden Schalenhälfte verwachsen.

Die Länge der Muschel beträgt in kleinern Exemplaren 2 Zoll 3 Linien, ihre Breite 8 Linien, doch kenne ich auch weitere und längere Bruchstücke, so dass die Breite der Muschelschale in Verhälniss zu der ausgezeichneten Länge sehr gering war; alle Schalenstücke sind sehr dünn, daher leicht zerbrechlich, und stark concentrisch gestreift.

Anodonta tenera m.

Tab. iv. Fig. 2. 3. 4.

Die Muschelschale ist sehr dünn, aber weniger flach, sondern eher gewölbt, und concentrisch gestreift, das eine Ende weit breiter, als das andere, mehr zugerundete, der Wirbel flach, wenig hervorstehend; der Schlossrand grade; beide Schalen hängen durch das Schloss von dem einen Ende bis zum andern zusammen, wie dies bei *Anodonten* der Fall zu sein pflegt.

Die Art ist im Verhältniss breiter und dabei kürzer, als die vorhergehende, die viel länger und schmäler erscheint; sie ist 5 Linien breit und über 1 Zoll lang.

Selten finden sich vollständige Exemplare im Thonschiefer des Orloffskischen Bujeraks; die vorhergehende Art ist häufiger in demselben Thonschiefer des Lissitschinschen Bujeraks.

Euomphalus Baerii m.

Tab. iv. Fig. 10.

Die Schneckenschale ist aufgewickelt, die Windungen, bald von einander etwas abstehend, bald einander genähert, die letzte Windung ist viel grösser und breiter als die vorhergehende, nach dem innern Rande hin etwas vertieft oder eingebogen, und in einen breiten, flügelförmigen Randfortsatz auslaufend, wie im *Euomph. alatus Hising.*, der jedoch mehr an dem äussern Rande jenen flügelförmigen Fortsatz zeigt. In unserer Figur ist jener Randfortsatz nicht angegeben, weil er bei einzelnen Exemplaren nicht bemerkt wird; in andern habe ich ihn späterhin deutlich gesehen, so dass in diesen jene Windungen weit mehr an einander schliessen und selbst die Mitte mit ihnen ausgefüllt ist, also nicht so wie in dem gezeichneten Exemplare, dessen Windungen nach dem Scheitel hin frühzeitig aufhörten, oder aufzuhören schienen, weil sie in die Masse des Brandschiefers verschwanden.

Die ganze Schneckenschale ist äusserlich quergestreift, die Streifen nach der Oeffnung hin immer grösser und tiefer werdend, auch einander weit mehr genähert, als nach dem schmälern Ende hin.

Die Schneckenschale ist nicht völlig rund, sondern etwas flachgedrückt, obgleich sie in der Mitte beiderseits etwas hervorragt, während die Ränder nach innen und aussen in eine Schärfe auslaufen; die Oeffnung ist eiförmig, ihre Breite beträgt einen Zoll, in der Mitte ist sie etwa 7 Linien dick, obgleich ihre Dicke nicht

genau gemessen werden kann, der äussere Rand der Oeffnung springt in eine deutliche Spitze vor.

Am meisten würde sich diese Gattung dem *Centrifugus His.* nähern; allein da die Windungen in andern Exemplaren deutlich an einander schliessen, so ists kein Zweifel, dass sie zu *Euomphalus* gehört, womit auch wohl der Hisingersche *Centrifugus* zu verbinden wäre; Scheidewände sieht man im Innern nirgends; die Höhle ist ganz deutlich ohne alle Scheidewände und kann weder mit *Spirula*, noch mit *Lituites* verglichen werden.

Ammonites Panderi m.

Tab. IV. Fig. 7.

Dieser schöne *Ammonit* ist so unvollständig, dass es sogar gewagt ist, seiner unter einem besonderem Namen hier zu erwähnen oder ihn abzubilden; doch wollte ich dies um so weniger unterlassen, je seltener Ammonitenartige Gattungen bisher im Bergkalke beobachtet worden sind.

Die Schneckenschale ist stark gedrückt, daher zerbrochen, und zeigt nirgends die Scheidewände, um darnach zu bestimmen, ob sie zu den *Ammoniten* oder *Goniatiten* gehört; es findet sich noch ein anderer Abdruck von einer sehr breitgerippten Art, die, der äussern Gestalt nach, fast der *Argonauta* gleicht, wofern nur Argonauten in so alten Gebirgsbildungen vorkommen könnten und nicht vielmehr zu ganz neuern Bildungen der Tertiärzeit gehören.

Die Schneckenschale ist sehr häufig der Quere nach gerippt, die Rippen sind sehr dünn, nach dem äussern

Rande hin zweitheilig; sie gehen hier am Rücken in feine, kurze Spitzen über und bildeten vielleicht einen doppelten Kiel am Rücken, wie er gar nicht selten bei andern Ammoniten erscheint. Die Rippen sind nach dem Nabel hin einander stark genähert, sehr fein und wenig vorspringend.

Die Art fand sich in demselben Thonschiefer mit den Orbiculen und den Bruchstücken andrer breitgerippten Ammoniten; andre zeigen einen glatten quergestreiften Rücken (s. Tab. IV. Fig. 8.) und lassen auf eine eigne Art schliessen.

Sie ist über 2 Zoll breit und über 1 Zoll 9 Linien hoch. Auch sie fand sich gleich dem *Ammonites Listeri Sow.* (einem deutlichen *Goniatiten*) mit vielen Flussmuscheln im Thonschiefer des Kohlengebirgs. (*)

Die letzte Windung ist sehr gross und breit, und umfasst die beiden andern, sehr engen; der äussere Rand erscheint wegen der in Spitzen vorspringenden Rippen wie gezähnt.

Wegen der zweitheiligen Rippen würde diese Art zu den Arieten gehören, wenn ihre Scheidewände sie nicht eher zu den Goniatiten versetzen würden.

Dieselbe Art findet sich auch im Ssaratoffschen Gouvernement an den Flüssen Sjesha und Motscha, hier jedoch in etwas kleinern Exemplaren, obgleich in demselben blättrigen Thonschiefer der dortigen Steinkohlengruben. Die letzte Windung ist die grösste und allein deutlich; die Rippen sind meist zwei, selten dreitheilig,

---

(*) Die Ammoniten scheinen dort nicht selten zu sein nach *Olivieri* l. c. pag. 91.

was jedoch hin und wieder auch beim *Ammonites Panderi* der Fall zu sein scheint; sie findet sich hier ohne jene Orbiculen. Das auf Tab. IV. fig. 8 abgebildete Bruchstück hat die grösste Aehnlichkeit dem *Ammonites Listeri*, wie er bei Lüttich vorkommt.

Asaphus obsoletus Phil.

Endlich erwähne ich hier noch eines deutlichen *Trilobiten*, des *Asaphus obsoletus Phil.*, der sich in mehreren Exemplaren ebenfalls im Bergkalk von Lugan gefunden hat, wie es scheint zugleich mit *Pentamerus laevis* und einigen kleinen undeutlichen Orthisähnlichen Productusarten.

Am deutlichsten und vollkommensten ist das Schwanzschild erhalten; es ist ganzrandig, also nicht wie bei *Calymene* in lose Seitensegmente zerfallen; das Mittelstück ist erhaben, quergestreift, die Streifen gehen bis ans verschmälerte Ende des Mittelstücks, sind sehr zahlreich, wenigstens 15 der Zahl nach, die letzten nicht ganz deutlich; dies Mittelstück ist an jeder Seite durch eine Längsfurche eingeschnitten, wie beim *Otarion Eichwaldi Fisch.* Die Breite des Mittelstücks ist oben 1 ½ Linien, unten ¾ Linie, die Länge beträgt 3 Linien. Die Seitentheile sind jeder oben 2 Linien breit, unten etwas über 1 Linie. Von diesem Mittelstück laufen jederseits 12 oder mehr kleine Rippen ab, von denen die letztern immer kürzer werden und zuletzt ganz verschwinden; sie verlaufen nicht ganz grade, sondern wölben sich etwas in der Mitte; auch erreichen sie nicht den Rand, sondern dieser bleibt hier ohne die Rippeneindrücke, also

völlig glatt, vorn weniger, als hinten, wo der freie glatte Rand gleich vom äussersten Ende des Mittelstücks anfängt und sich so $^3/_4$ Linie von ihm ausbreitet nach beiden Seiten hin. Die Länge des Schwanzschildes beträgt 4 Linien, seine Breite $5^1/_2$ Linien, doch werden sie auch grösser.

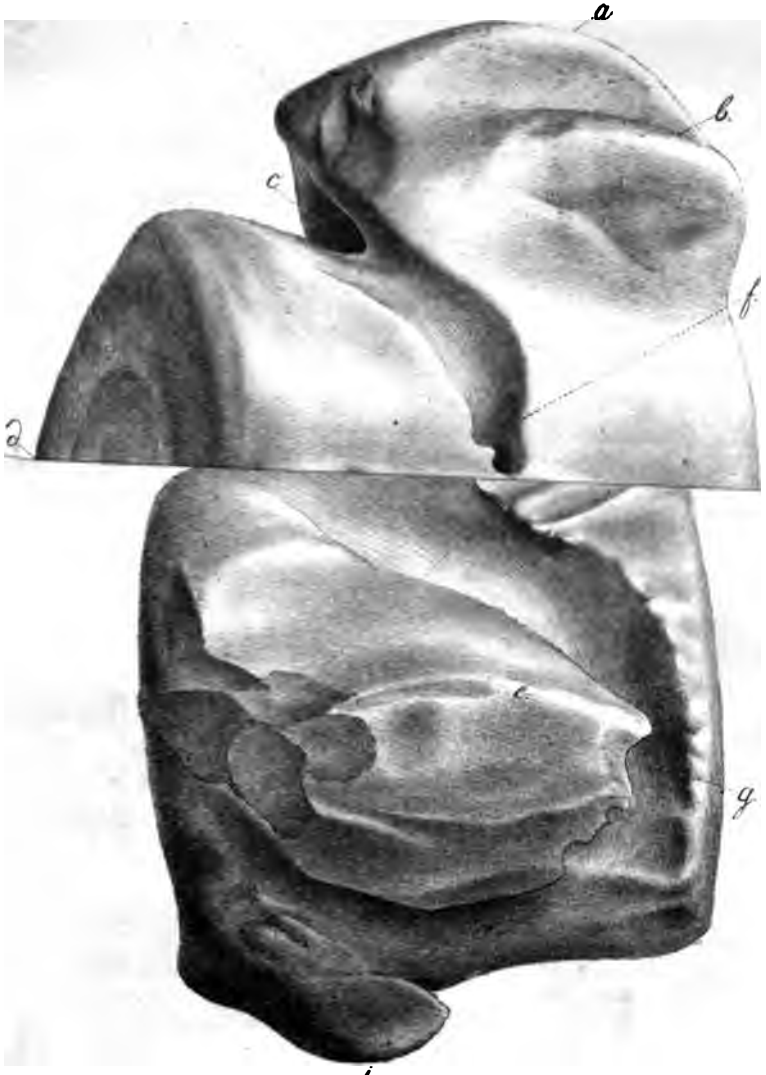
In einiger Entfernung von diesem Schwanzschilde liegt der Kopf, eben so ockergelb gefärbt, wie das Schwanzschild; man sieht ihn aus dem Steine nur von der Seite hervorragen, aber schon darnach gleicht er völlig dem Kopfschilde des *Asaphus obsoletus Phil.* Hauptsächlich deutlich erscheinen die Augenhöcker; der Rand des Kopfschildes, dem zunächst die Augenhöcker sitzen, ist $^3/_4$ Linie hoch und eckig umgebogen, wo er zum Augenhöcker übergeht. Die Grundfläche dieser Höcker ist vielleicht $^1/_4$ Linie gross, auf ihr sitzt ein sehr fein facettirtes, grosses Auge, dessen Höhe $^3/_4$ Linie und dessen Länge $1^1/_2$ Linien beträgt.

Die Art fand sich im Kalkstein, aber immer nur als Kopf- und Schwanzschild, ohne die Körpersegmente zu zeigen.

ENDE DES ERSTEN HEFTES.

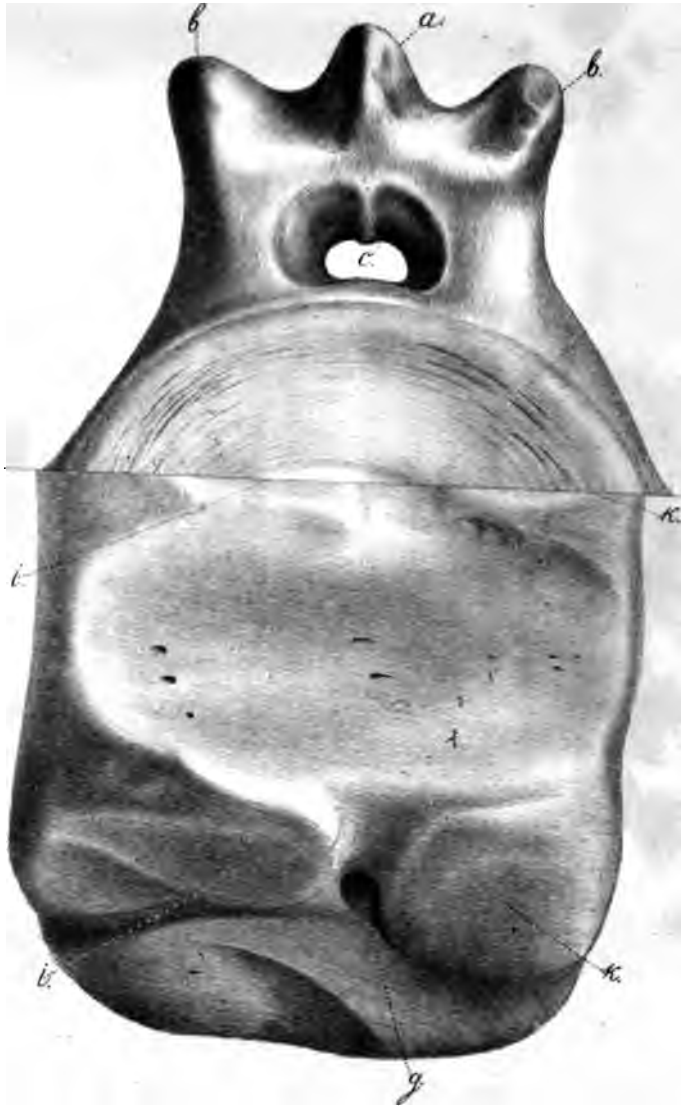
Tab. I.

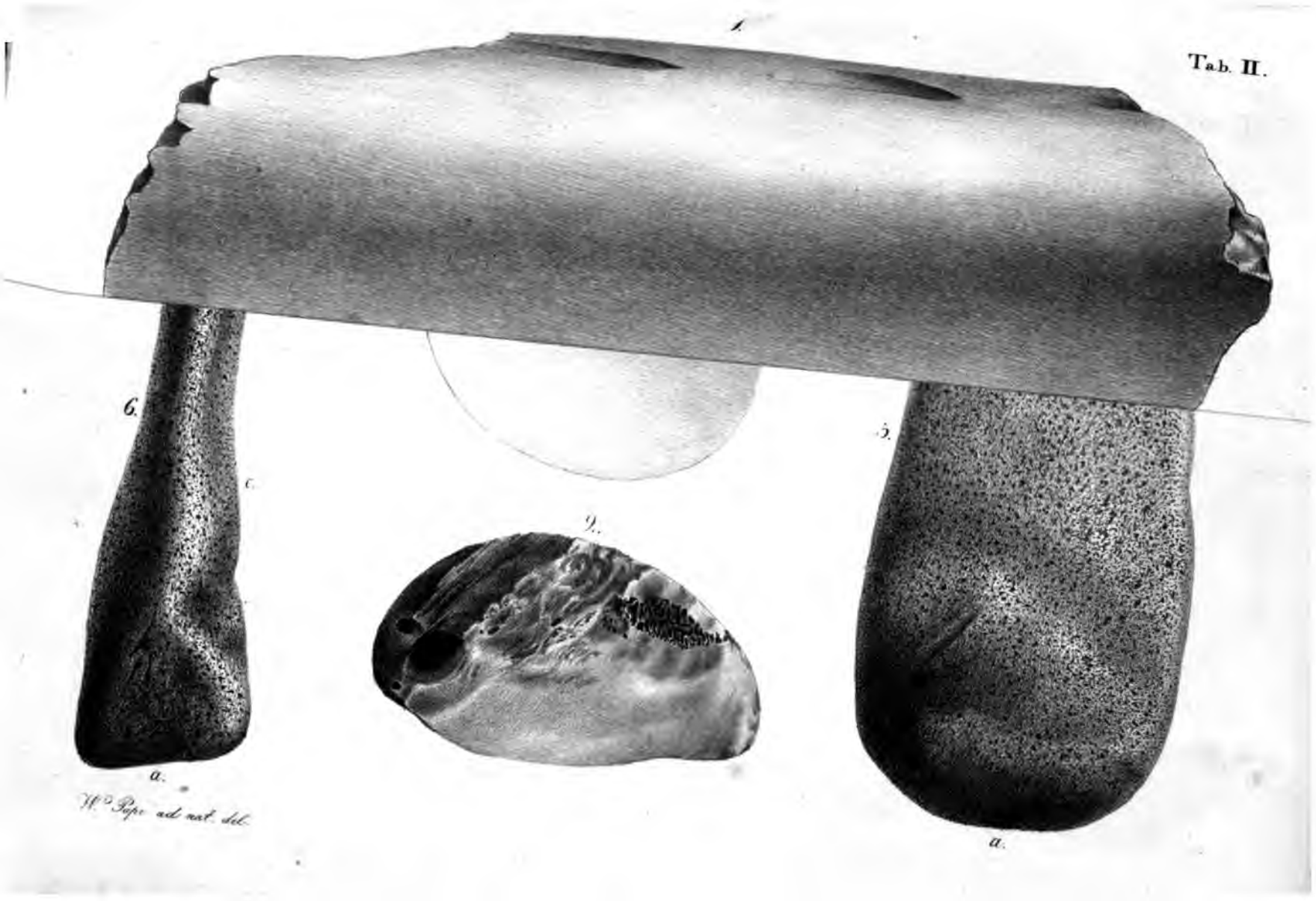
1.



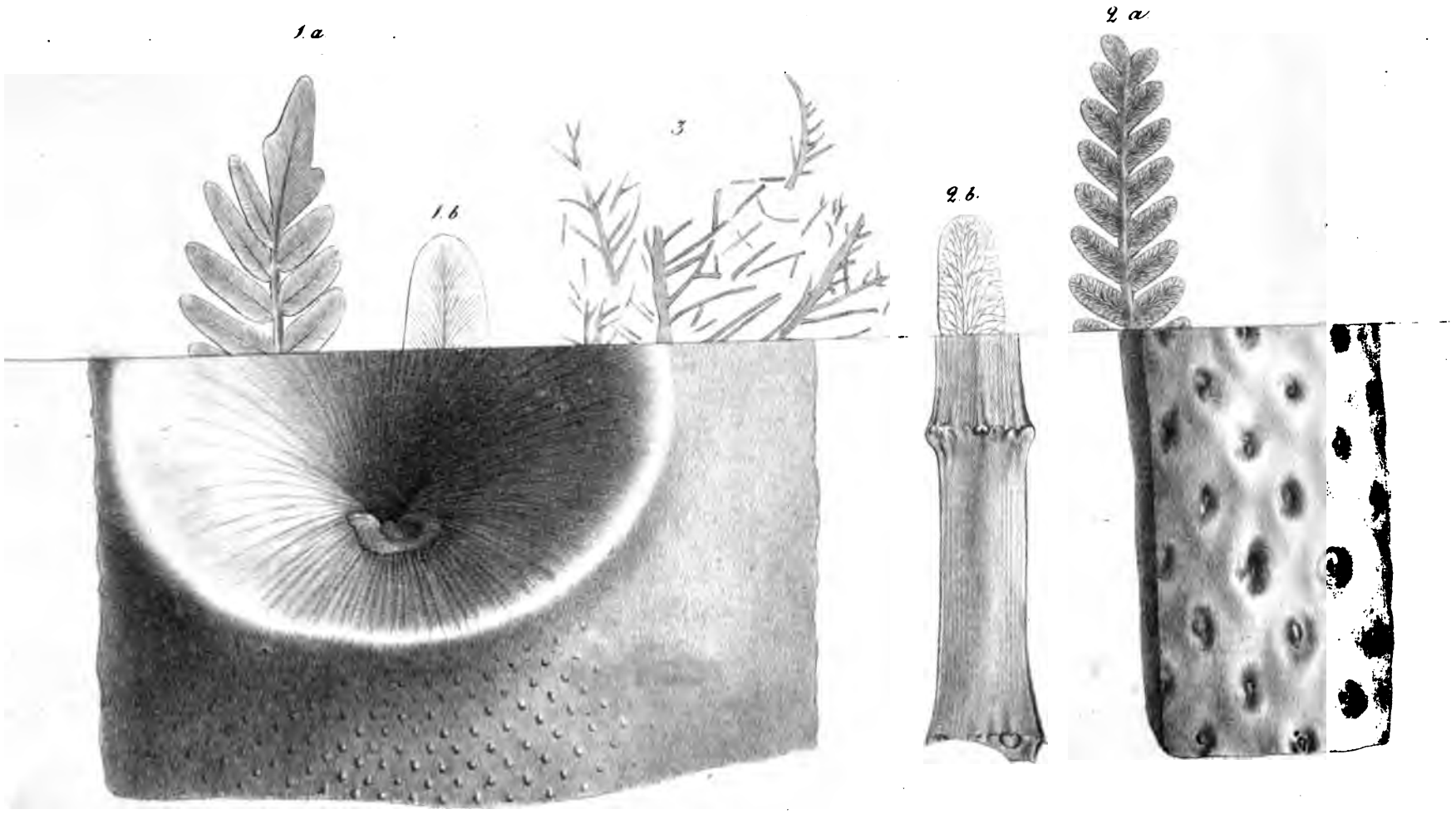
W.P. Pape ad nat. del.

2.



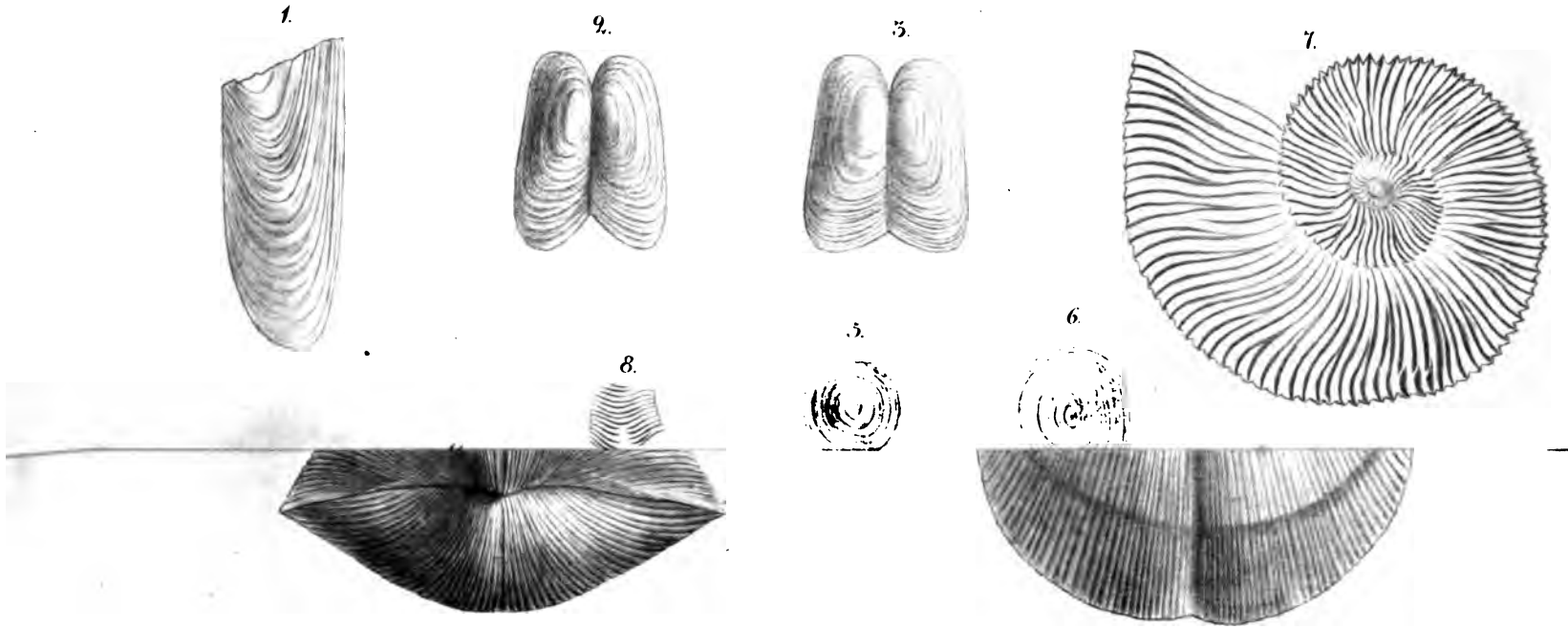

Tab. II.
1.
6.
c.
a.
9.
5.
a.
W.o Pape ad nat. del.

Tab. III.



H. ? Pape ad nat. del.

Tab. IV.



W. Pape ad nat del

DIE

URWELT RUSSLANDS,

DURCH ABBILDUNGEN ERLAEUTERT

VON

Eduard Eichwald,

DER PHIL. MED. UND CHIR. DOCT., AKADEMIKER UND GELEHRTEM SECRETAIREN DER ST. PETERSBURG. MED. CHIR. AKADEMIE U. S. W.

ZWEITES HEFT.

AUS DEN BEITRÄGEN ZUR KENNTNISS DES RUSSISCHEN REICHS, HERAUSGEGEBEN VON K. E. VON BAER, BESONDERS ABGEDRUCKT.

Mit 4 lithographischen Tafeln.

ST. PETERSBURG.

GEDRUCKT BEI DER KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1842.

IHRER

KAISERLICHEN HOHEIT

DER

FRAU GROSSFÜRSTINN VON RUSSLAND

HELENA PAWLOWNA.

KAISERLICHE HOHEIT,

ALLERGNÄDIGSTE GROSSFÜRSTINN!

Gross und allgemein ist das Interesse, das seit dem Anfange dieses Jahrhunderts die geologischen Untersuchungen entfernter Länder erregen, und in der That ist auch kein Studium so anziehend, keins so belehrend, als die Schilderung des urweltlichen Zustandes unseres Planeten. Da jedoch die Geologie eine neue Wissenschaft ist, und viele, selbst uns so nahe liegende Länder noch nicht in den Kreis ihrer Untersuchungen gezogen sind, so erregt auch jede Schilderung, die uns von dem vorweltlichen Bestehen auffallender Formen von Thieren und Pflanzen dieser Länder Kunde giebt, ein besonderes Interesse, denn sie lehrt uns nicht nur die vielfachen Veränderungen unseres Planeten in der Urzeit

kennen, sondern führt uns auch immer mehr und mehr zur nähern Erkenntniss des tief verborgnen. unsern Blicken völlig entzognen Erdinnern.

Dies Interesse an geologischen Untersuchungen überhaupt lässt mich hoffen, dass auch Ew. Kaiserliche Hoheit meinem neuen Beitrage zur Schilderung der Urwelt des weiten Kaiserreichs Ihr anregendes Wohlwollen nicht versagen werden. Es ist für mich nicht minder schmeichelhaft, als förderlich meinem wissenschaftlichen Unternehmen, dass Sie, allergnädigste Grossfürstinn, als erhabne Beschützerin der Künste und Wissenschaften in unserem Vaterlande, mir huldvoll gestatteten, dies zweite Heft meiner Schilderung der Urwelt Russlands mit Ihrem hohen Namen zieren zu dürfen. Ich wage um so mehr,

diesen Versuch Ew. Kaiserlichen Hoheit vorzulegen, als er unter andern die Urwelt eines Landes schildert, dem im verflossenen Jahre das besondere Glück vergönnt ward, von Ihrem hohen Besuche längere Zeit beehrt zu werden. Reval und seine schönen Umgebungen erhielten durch das huldvolle Wohlwollen, womit Ew. Kaiserliche Hoheit ihre Bewohner beglückten, ein bleibendes, unvergängliches Denkmal, das eben so wohlthätig auf ganz Esthland zurückwirkte, als seinen Bewohnern die innigste Dankbarkeit für die herablassende Gnade einflösste, die Sie allen so reichlich zu Theil werden liessen.

In tiefster Ehrfurcht

Ew Kaiserl. Hoheit

ganz unterthänigster

Eichwald.

INHALT.

Seite

I. Neuer Beitrag zur Geognosie Esthlands und Finnlands . . . . . 1 — 138

II. Ueber die Obolen und den silurischen Sandstein von Esthland und Schweden . . . . 139 – 156

III. Ueber die Seifenwerke des Ural . . . . 155 — 184

ERSTER ABSCHNITT.

ESTHLAND.

Bei meiner vorjährigen Untersuchung von Esthland waren mir einige geognostisch merkwürdige Punkte unerforscht geblieben; ihre Aufhellung sollte ein Gegenstand meiner diesjährigen Sommerreise *) sein. Ich fing mit Baltischport an, und besuchte dann Linden und zuletzt die Inseln Oesel und Dagö, wo bisher noch keine geognostisch-palaeontologischen Untersuchungen vorgenommen worden waren, und will jetzt versuchen, in kurzen Umrissen dem Publicum mitzutheilen, was ich Interessantes und Neues auf dieser Ausflucht zu beobachten Gelegenheit hatte.

(*) Im Julius des Jahres 1841.

ERSTES KAPITEL.

BALTISCHPORT.

§ 1.

Der vorzügliche Grund, der mich aufs neue nach Baltischport führte, war die Aufsuchung des blauen Thons unter dem dortigen Sandsteine, den der verstorbene Professor Engelhardt dort beschrieben *) hatte, der mir aber bei meiner ersten Untersuchung von Baltischport entgangen war. Auch diesmal war ich nicht so glücklich, das Liegende des Sandsteins irgend wo um Baltichsport zu beobachten, obgleich ich meine Untersuchungen sehr weit nordwärts an der Küste entlang fortsetzte; ich vermuthe daher, dass Prof. Engelhardt eine sehr feine Lehmschicht, die in der dortigen sandig-lehmigten Grünerde liegt, für jene Thonschicht ansah. Diese Lehmschicht zeigt sich schon eine Werst nordwärts von Baltischport am Ufer, da, wo sich dasselbe über 35 Fuss steil erhebt; dieser Küstenstrich gehört zum Gesinde Hucka.

§ 2.

Der silurische Kalkstein, meist krystallinischen Gefüges und sehr wenige Versteinerungen führend, bildet dort viele horizontale Bänke, die ungleich mächtig über einander liegen und durch weiche Mergelschichten von einander geschieden werden. Die unterste

(*) S. mein silurisch. Schichtensystem von Esthland, St. Petersburg 1840, pag. 7.

sehr schmale Kalksteinschicht nimmt Chloritkörner auf und erscheint sehr fest krystallinisch. Ihr Liegendes bildet eine Grünerde, die dieselben Chloritkörner, aber statt der kalkigen, eine sandig-lehmige Bindemasse zeigt; da die Grünerde vorwaltende Chloritkörner in sich schliesst, so erscheint sie völlig grün und weich, wie eine lehmigte Erde, wofür man sie auch beim ersten Anblicke halten könnte. Je trockner sie wird, desto härter erscheint sie, worin sie durchaus nicht dem aufliegenden Kalksteine nachgiebt. Sie erhebt sich hier zu mehreren Faden und scheint überall von Quellwasser durchdrungen zu werden, wodurch sie grade so weich und lehmartig wird. In der obern Hälfte wird sie von einer zollmächtigen reinen Lehmschicht durchsetzt, die völlig horinzontal, sie auf eine bedeutende Strecke von der untern Hälfte scheidet; dieser feine, graue Lehm bildet also in der Grünerde eine völlig untergeordnete Schicht, wie ich sie nicht leicht anderswo in Esthland beobachtet habe, darf aber keineswegs dem blauen Thone gleichgesetzt werden, der um Pawlowsk das Liegende der ganzen silurischen Formation darstellt.

§ 3.

Die Grünerde zeichnet sich ausserdem noch durch ihre fossilen Thierreste aus; dies sind jedoch lauter *Brachiopoden*, eine *Lingula*, ein *Obolus* oder eine zwischen ihm und der *Lingula* stehende Gattung, und eine *Terebratula*, die jedoch eben so undeutlich ist. Die *Lingula* gleicht der von mir früher beschriebenen *Lingula exunguis* *), wie sie um Pawlowsk vorkommt

*) Zoolog special. I pag. 273. Tab IV fig 1.

und wahrscheinsich der *Ling. longissima Pand.* zunächst steht; sie ist einen halben Zoll lang bei einer Breite von 3 — 4 Lin., ziemlich glatt und fein gestreift; diese Querstreifen sind sehr dicht gedrängt und bilden auf der ganzen Oberfläche eine sehr zierliche Zeichnung;. die Muschel ist länglich-eiförmig, nach dem untern Rande allmälig breiter werdend, doch ohne dass hier die beiden Seitenränder so eckig vortreten, wie in der *Ling. cornea Murch.*; nach dem Wirbelende wird die Muschel allmälig spitzer und zeigt da keinen hackenförmigen, sondern einen einfach spitzigen Wirbel.

§ 4.

Eine andere Art, die sich von dieser durch eine Längsleiste in der Mitte der Muschel unterscheidet, ist sehr dünn, und daher nie völlig erhalten, sondern meist an dem Wirbel abgebrochen; sie erhebt sich in der Mitte in einen stumpfen Kiel und ist völlig glatt, so dass man mit blossen Augen die Querstreifen gar nicht bemerkt; sie ist im Verhältniss zur Länge viel schmäler, als die vorhergehende, und auch flacher, als sie. Diese beiden Muscheln zeigen sich der äussern Form nach bestimmt als *Lingulen*. Eine dritte dagegen lässt die Gattung, zu der sie gehört, zweifelhaft; ich habe sie früher zum *Obolus* gerechnet *), und will sie auch jetzt noch bei dieser Gattung aufführen, wiewol sie bisher nie in der Grünerde, sondern nur im Sandstein Esthlands, also in der untersten Schicht des silurischen Systems, vorgekommen war, die durch

*) l. c pag. 168.

den Thonschiefer vom Kalkstein und der Grünerde geschieden wird.

§ 5.

Obolus siluricus (*Tab.* I. *fig.* 15).

Ich nenne die Art *Obolus siluricus* und finde, dass sie sich eben so vom *Obolus Apollinis*, als vom *O. ingricus* unterscheidet. Die Muschel zeigt sich immer nur in einzelnen Schalenstücken, wie überhaupt die *Obolen* *); die *Lingulen* sind dagegen gar nicht selten vollständig und zeigen beide an einander schliessende Schalen. So wie die *Lingulen* vorzüglich in die Länge wachsen, so geschieht dies bei den *Obolen* hauptsächlich in die Breite; daher sind sie immer breiter als lang, und stehen darin den *Cranien* zunächst, die jedoch nicht jenen umgeworfnen, verdickten Schlossrand mit der Bandgrube besitzen, welche sich als ein mehr oder weniger deutlicher Kanal in der Mitte des Schlossrandes befindet und zum Durchgange des Heftmuskels diente. Der *Obolus siluricus* ist etwa 11 Linien breit und 9 Lin. lang und völlig rund, die Schale ist blättrig, wie die Schale der *Productusarten*, doch sind die Blättchen viel feiner und so lose übereinander liegend, dass sie bequem von einander abgenommen werden können, und wie abgesonderte Muscheln erscheinen, obgleich ihre innere, völlig glatte Fläche durchaus nicht die characteristi-

*) Mir ist nur ein Exemplar des *Obolus ingricus* bekannt, das als vollständiges Exemplar beide völlig gleiche Schalen in natürlicher Verbindung zeigt und Sne Kaiserl. Hoheit, der Herzog Maximilian von Leuchtenberg, bei Podolewa gefunden hat und in seiner reichen Sammlung aufbewahrt wird.

schen Gruben der innern Fläche des *Obolus* zeigt und daher mit diesem Schalenstücke nicht leicht verwechselt werden kann. Der Schlossrand ist nur schmal, weniger breit, wie sonst bei *Obolus*, und in der Mitte flach-vertieft, ohne daher einen bestimmten Kanal zu zeigen, wie bei *Obolus Apollinis*; die beiden Gruben, in der Mitte der innern Schalenfläche, sind weniger tief und weniger deutlich als in dieser Art und zeigen neben sich andere kleinere, weniger regelmässig gestellte Vertiefungen. Nächstdem ist der ganze Umfang fein quergefurcht, die Furchen in grosser Menge, und in concentrischen Reihen durch feine Rippchen von einander geschieden; die Rippchen sind vorzüglich zierlich und sehr ausgezeichnet; nimmt man diese äussere quergerippte Schalenschicht ab, was jedoch nur durch einen gutgeführten Schlag gelingt, so bemerkt man auf der zweiten inneren Schicht gar nicht jene Querrippchen, sondern nur strahlenförmig vom Wirbel auslaufende Streifen, die nur hin und wieder von ähnlichen Querstreifen durchschnitten werden. Gewöhnlich finden sich in der Grünerde nur einzelne, sehr dünne Schalen, doch zuweilen sieht man an ihnen neben dem Schlossrande ein dickeres Randstück, das viele übereinanderliegende Schichten zeigt, woraus im Allgemeinen auf eine bedeutende Dicke der Muschel zu schliessen ist. Der Wirbel ist ganz flach, kaum in der Mitte sich etwas erhebend und der Schlossrand breit bogenförmig. Der untere Rand ist zuweilen gezähnelt, weil jene strahligen Streifen an diesem Rande deutlicher hervortreten und beim Verwittern des Schalenrandes Zähnchen bilden.

§ 6.

In diesem Grünsande findet sich auch, wiewohl weit seltner, die *Terebratula verrucosa*, in einer sehr kleinen Abänderung, die kaum 2 Lin. lang und halb so breit ist, sehr spitz nach dem Wirbel verläuft und eine zugerundete, fast kugelförmige Schale bildet, die äusserlich viele Querringe zeigt, zwischen denen eine Menge kleiner Wärzchen sitzen, wie bei der sonst viel grössern *T. verrucosa*. Dies scheint die Oberschale zu sein. Auch eine Unterschale fand sich; sie ist jedoch viel breiter und äusserlich eben so mit kleinen Wärzchen bedeckt: doch ist auch sie viel zu gewölbt, als dass sie ganz zu *T. verrucosa* gehören könnte; vielleicht müsste sie eine eigenthümliche Art bilden, wenn sie in vollständigern Exemplaren aufgefunden würde. Jene *Terebratel* bemerkt man auch in sehr schönen, vollständigen, völlig ausgewachsenen Exemplaren im krystallinischen Kalksteine über der Grünerde und es geht daraus hervor, dass diese kleinen Abänderungen wahrscheinlich zu ihr gehören.

§ 7.

Zugleich mit ihr finden sich in diesem Kalksteine auch noch *Terebratula prisca*, in der Abänderung als *T. aspera, Orthis imbrex, cincta, elegantula, pronites, trigonula* und vor allen die schöne *O. distincta* *); diese ist vorzüglich an der gewölbten Unterschale kenntlich, die sogar höher ansteigt, als die Oberschale, obgleich sie einen ganz graden Schlossrand zeigt, also nicht in den umgebognen Wirbel vorspringt, wie die Ober-

*) v. l. pag. 151.

schale; ihre Breite ist beinahe $1\frac{1}{2}$ Zoll und die Höhe der Unterschale in der Mitte über $\frac{1}{4}$ Zoll, während *O. transversalis Dalm.*, mit der sie einigermassen zu vergleichen wäre, eine flache, meist in der Mitte sogar eingedrückte Unterschale besitzt. Beide Schalen sind gleichförmig strahlenartig gestreift, die Streifen einander genähert und in gewissen Entfernungen von den querlaufenden Anwachsstreifen durchschnitten, die 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lin. von einander abstehen; die Streifen sind in jüngern, kleinern Exemplaren grösser und erheben sich rippenartig; zwischen 2 etwas grössern Rippen finden sich 2 — 3 feinere, die sich theilen, vorzüglich da, wo die Anwachsstreifen bemerkt werden; die einzelnen Rippchen sind sehr fein quergestreift oder geschuppt, was den vorzüglichsten Unterschied dieser Art bildet; die dichtgedrängten Querschüppchen oder Querstreifen sind in sehr grosser Menge vorhanden, werden aber leicht abgerieben, und sind dann schwer zu bemerken. In dieser Grösse hatte ich sie noch nicht bemerkt, auch bisher beide Schalen nicht zusammen beobachtet. Zu andern Schalthieren dieses Kalksteins gehören *Mytilus incrassatus*, *Turbo antiquissimus* (*Tab. II. fig. 7*), *Euomphalus increscens*, und von Pflanzenthieren vorzüglich *Calamopora fibrosa, var. ramosa*, *Receptaculites orbis* und von *Trilobiten* hauptsächlich *Asaphus expansus* und *Calymene Odini* mit sehr schönen Augenfacetten.

§ 8.

Unfern der Mola *) hinter der unvollendeten Festung

*) Die Mola wurde nie ganz vollendet und da die Arbeiten längst aufgehört haben, so zerfällt sie jetzt wieder aufs Neue.

erhebt sich das Ufer 6 Faden hoch; zu oberst zeigt sich, wie gewöhnlich, der feste graue Kalkstein, ohne Versteinerungen, völlig horizontal liegend; darunter ein ähnlicher Kalkstein eben so horizontal, nur weniger krystallinisch und unter diesem ein Kalkstein mit vielen linsenartigen Körnern des Thoneisensteins, und unter ihm ein sehr feinkörniger Sandstein, der gar keine kalkige Beimischung zeigt, sondern aus lauter feinen, an einander gekütteten Quarzkörnern besteht. Darunter folgt endlich eine zolldicke Schicht eines graulichen oder grünlichen, ganz weichen Lehms, so dass sie einigermassen dem grünen Thone unter dem Sandsteine gleicht, nur gar nicht so mächtig ist und keine Schwefelkieskrystalle enthält *); er kann um so weniger mit diesem Thone verglichen werden, weil unter ihm aufs neue ein Kalkstein mit kleinen Kieselgeschieben zu Tage ansteht; diesen Kieselgeschieben sind auch Muschelreste, wie *Orthis moneta, cincta, Turbo antiquissimus, Eschara exserta* (Tab. I. fig. 2), *Calamopora fibrosa,* und *Calymene Odini* beigemischt; unter diesem Kalksteine folgt ein andrer mit dunkelgrünen Chloritkörnern, sehr dicht und fest, dieselben fossilen Thierreste führend, und hier das unterste Lager bildend.

§ 9.

Noch weiter nordwärts von hier gehen die Schichten tiefer hinunter, da das Ufer überall stark enthlösst ist, und man sieht den bläulichen Lehm, der hier

*) Wie zum Beispiele an der Popowka, s. mein silur. Schichtensyst. pag. 5.

fester erscheint, im Kalksteine selbst liegen, so dass über und unter ihm Kalksteinschichten erscheinen, die unter ihm in vielen fussmächtigen Schichten anstehen; sein Liegendes bildet aufs neue ein chloritreicher Kalkstein mit denselben Orthisarten und darunter folgt ein weicher, chloritreicher Sand und Sandstein von grünlicher Farbe mit *Obolus siluricus* und unter ihm aufs neue der chloritreiche Kalkstein in grossen, mächtigen Schichten. Noch weiter hinaus sieht man am Ufer eine Menge Thonschieferstücke weit und breit umherliegen, so dass ohne Zweifel der Grund des Meeres aus ihm bestehen mag, wie beim Leuchtthurm, wo jedoch der Sandstein ansteht und über ihm jene Thonschieferschicht bemerkt wird.

§ 10.

Das Ufer am Leuchtthurm erhebt sich wohl an 70 Fuss hoch und nirgends sieht man auch hier den blauen Lehm das Liegende bilden; oben zeigt sich in grossen, sehr mächtigen Schichten der Kalkstein, darunter eben so mächtig der Sandstein und in diesem bemerkt man ein 2 bis 3-maliges Wechseln des Thonschiefers, aber nur da, wo er an den Kalkstein gränzt. Dagegen besteht der Grund des Meeres an der Küste überall aus einem feinen blauen oder grauen Thone, der ohne Zweifel mit dem blauen Thone von Pawlowsk zu vergleichen wäre. Dieser feine, graue Thon bildet auch da den Grund des Meeres, wo vor der Insel klein Roog das Dampfboot, der Bystry, auf dem ich von Reval zu Wasser hieher gekommen war, vor Anker lag, bei einer Tiefe von 27 Faden. Auch sah ich auf der äussersten Spitze von klein Roog, wo

überall nur ein Kalkstein zu Tage ansteht, eine Menge oft fusslanger Thonschieferstücke vom Meere ans Ufer geworfen und zu kleinen, werstlangen Hügeln übereinander gehäuft; sie hatten sich sogar entzündet und brannten schon viele Wochenlang fort; es war nicht bekannt, wie das Feuer in ihnen entstanden war, jedoch sehr wahrscheinlich, das es sich, ohne Zuthun von Menschen, freiwillig entwickelt hatte; überall war die Oberfläche dieser Thonschieferstücke, so wie die Zwischenräume zwischen zwei Schichten, mit feinem Schwefelanfluge oder mit kleinen Schwefelkrystallen in grosser Menge bedeckt; diese sind es grade, die das Feuer unterhalten, so dass es oft, selbst bei starkem Regen, der hier viele Tage anhielt, Wochen und Monate lang fortbrannte. Wenn man die Thonschieferstücke mit einem Stocke durchwühlte, so brach der Rauch, der selbst in Baltischport gesehen ward, noch stärker hervor und es erhob sich sogar eine Flamme, die lichterloh fortbrannte. Durchs Feuer werden die schwarzen Thonschieferstücke roth, und erscheinen so als völlig gebrannt.

ZWEITES KAPITEL.

LINDEN.

§ 11.

Je weiter westwärts von Petersburg, desto mehr finden sich die obern silurischen Schichten Esthlands. Um Hapsal zeigt sich überall ein Flugsand, der vom Meere abgesetzt wird; daher nimmt das Land hier

immer mehr zu und am meisten ist dies auf der Halbinsel Nukö bemerkbar. Diese ist auf den ältern Karten noch als völlige Insel gezeichnet, und zwischen ihr und der Küste von Esthland ward noch eine kleine Insel angegeben, zwischen der und dem festen Lande eine Durchfahrt bemerkbar war. Jetzt ist dagegen diese frühere Insel Nukö völlig mit dem festen Lande verbunden, so dass man von ihr trocknen Fusses an die Küste von Esthland gehen kann. Der verstorbene Baron Ungern-Sternberg besass an der Südostseite von Nukö eine andere kleine Insel, die er als Heuschlag benutzte und die seit 30 Jahren so sehr an Umfang zugenommen hat, dass sie jetzt 33 Mal so viel Heu giebt, als damals. Diese kleine Insel Noddan hat sich also wenigstens um das 30-fache vergrössert.

§ 12.

So wie auf Nukö nirgends Kalkstein zu Tage ansteht, so ist dies auch der Fall auf der Insel Wormsö; hier werden dagegen viele runde Kalksteingeschiebe auf den Feldern gesammelt und zu Kalk verbrannt. Dieser Kalkbrand bildet einen bedeutenden Handel zwischen Worms und Hapsal, wo nirgends Kalksteine vorkommen, die zum Kalkbrennen geeignet wären und nur Linden, ein Gut des Grafen de la Gardie, die Zaunsteine hergiebt. Grade das abgerundete Aussehen der Kalksteingeschiebe von Worms ist ein Beweis, dass sie vom Meere ausgeworfen werden und jetzt im Flugsande der ganzen Insel, wie auf Oesel und Dagö, zerstreut umherliegen. Sie kommen wahrscheinlich aus dem Grunde des Meeres, wo sie irgendwo anstehen mögen, denn auf der Insel Worms fin-

den sich nirgends Kalksteinschichten anstehend, mit Ausnahme einer Stelle an der Küste, wo sie sich in geringer Ausdehnung zeigen und den in Esthland so genannten Wasserflies bilden, der immer feucht bleibt und daher zum Häuserbau untauglich ist.

§ 13.

Etwa auf dem halben Wege von Hapsal nach Linden, das 7 Werst von da entfernt ist, kommt man, nachdem der Weg durch einen schönen Tannenwald geführt hat, auf ein freies Feld hinaus, auf welchem überall unter der Dammerde horizontale Kalksteinschichten anstehen, die sich leicht in dünne Platten, wie in ganz Esthland, spalten; andere sind dagegen sehr brüchig und zerfallen daher der Quere nach eben so leicht, wie in der Länge, weshalb sie zu Fliesen nicht zu gebrauchen sind. In diesem Kalksteine, der zwar sehr hart, aber sehr löchrig, an der Oberfläche höckrig und uneben, so wie ohne alle sandige Beimischung ist, finden sich viele *Cyathophyllen*, vorzüglich das *Cyath. ananas Goldf.* (*Acervularia baltica Schweigg.*), *Calamopora gottlandica Goldf.*, und *Catenipora escharoides Lam.*, im Gesteine liegend, also nicht als Geschiebe, wie sie meist an der Küste von Esthland vorkommen. Zugleich mit diesen Korallen fanden sich auch einige Encrinitenringe unbestimmter Gattung, aber nur wenige Muscheln und unter ihnen hauptsächlich *Gypidia conchidium Dalm.* in sehr undeutlichen Exemplaren, obgleich in grosser Menge den ganzen Kalkstein in einzelnen Gegenden zusammensetzend; der Kalkstein ist sehr fest, grau von Farbe und gehört ohne Zweifel zu der obersten silurischen

Schicht, wiewohl dieselbe Art nach Murchison den devonischen Schichten eigenthümlich *) sein soll und eine ähnliche *Gypidia* (der *Pentamerus laevis Murch.*) vorzüglich im Caradocsandsteine angetroffen wird, während dagegen die *Cateniporen, Calamoporen, Cyathophyllen* und andere Korallen vorzüglich häufig im Wenlockkalke sind; dahin gehören vorzüglich *Calamopora gottlandica, Catenipora escharoides, Lithodendron cespitosum, Cyathophyllum cespitosum, C. ananas, C. turbinatum* in sehr grossen Exemplaren, meist in einem sehr festen, krystallinisch dichten Kalksteine eingewachsen, der fast von demselben Gefüge ist, wie ein Kalkstein auf der Mitte der Poststrasse von Hapsal nach Reval, der hier ausser jenen Korallenstämmen noch *Gorgonia proava,* Encrinitenstiele und die losen Schilder des *Hemicosmites porosus* einschliesst.

§ 14.

Noch einige Werste von da weiter kommt man zu dem grossen Sandsteinbruche von Linden, der in der Nähe des Meeresufers liegt, in derselben Höhe mit jener Gegend, die sich durch den eben erwähnten Kalkstein auszeichnet. Auch dieser Sandstein findet sich gleich unter der Dammerde und bildet immer horizontale, oft fussdicke Schichten, die in lange Fliesen spalten, und daher auch zu Bausteinen vortrefflich zu gebrauchen sind, so dass sie selbst nach Petersburg, wie z. B. zum Bau des Herzoglich Leuchtenbergschen Palastes verführt werden. Nirgends habe

*) S. Bronn's u. Leonhard's N. Archiv für Mineralog. Supplem. 1841. pag. 774.

ich bisher in Esthland ausser in Malla unfern Wesenberg einen Sandstein beobachtet, der das Ausgehende der silurischen Schichten bildet, wiewohl auch in Norwegen ein Sandstein der Art vorzukommen scheint *). Die obern Schichten des lindenschen Sandsteins sind rein sandig, ohne alle fremdartige Beimischuug, nach oben gelblich, nach unten grau, oder zuweilen braun; in ihm finden sich häufig Drusen von Quarzkrystallen; zuweilen ist der Sandstein wie gebändert, gelbe und graue Streifen wechseln mit einander ab; aber da, wo er braun erscheint, ist er feucht und enthält grössere Drusen Quarzkrystalle und ausser Gruppen von zierlichen Kalkspathkrystallen auch kleine Adern Asphalt, eine pechartig schwarze, fettglänzende und an den Kanten durchscheinende Masse, die leicht zerspringbar, scharfkantige Bruchstücke bildet, flachmuschligen Bruch zeigt, im Feuer leicht zerfliesst und den bekannten bituminösen Geruch verbreitet. Dies ist, wie ich glaube, der einzige Fundort des Asphalts im silurischen Schichtensystem, wofern nicht das Vorkommen des Erdpechs zu Avlona in Albanien, wo er sich in ganzen, zum Theil sehr mächtigen Lagern in einem Sandsteingebirge findet **), ebenfalls hieher gehören sollte; in Derbyshire scheint er sich im Bergkalke zu finden. Da, wo der Sandstein nach unten kalkig wird, oder wohl gar in einen blaugrauen Kalkstein mit flachmuschligem Bruch übergeht, verschwindet der Asphalt aufs neue und ist daher ganz und gar auf den Sand-

*) S. mein silurisch. Schichtensyst. pag. 47.

**) Hoffmann's Mineralogie, fortges. von Breithaupt. Freiberg 1816. III. pag. 270.

stein beschränkt. Jener Kalkstein ist sehr fest, so dass er fast einem lithographischen Steine gleicht, aber viele Löcher enthält, die mit Kalkspathkrystallen angefüllt sind; seine Farbe ist völlig grau, grade so wie der Sandstein, wo er in der Tiefe an diesen Kalkstein gränzt und sehr schwer von ihm zu unterscheiden ist. Wie tief der Kalkstein nach unten fortsetzt, ist nicht zu bestimmen; man hat ihn noch nicht durchstochen und nur einige Faden in der Tiefe gebrochen, obgleich der Steinbruch von Linden wohl mehr als eine Werst im Umfange hält. Da, wo der Sandstein auf dem eben erwähnten Kalksteine ruht, bemerkt man oft eine, nicht sehr mächtige, aus kleinen Kalk- und Sandsteintrümmern bestehende Schicht von Geschieben und dann erst folgt der Sandstein, wie oben erwähnt. Wenn der Sandstein in grossen Platten gebrochen wird, so muss er in derselben Stellung und Lage, in der er sich in dem Sandsteinbruche befand, aufbewahrt und auch verführt werden, weil er sonst leicht bricht, wenn diese Lage nicht berücksichtigt wird.

§ 15.

Es gibt ausserdem noch einen andern Sandstein, der weit geeigneter zu Sculpturarbeiten ist; dies ist der Sandstein von Merjama *), der von Linden etwa 60 Werst weiter auf dem Wege nach Pernau ansteht

*) Ich hatte den Lindenschen Sandstein früher (s. mein silurisch. Schichtensyst. pag. 14) mit dem Sandstein von Pawlowsk für identisch gehalten, aber seit dem ich in ihm Asphalt, dagegen nirgends jene *Obolen* und Schwefelkieskrystalle beobachtet habe, glaube ich, dass er nicht das Liegende, sondern das Hangende der mittlern oder obern silurischen Schichten bildet, obgleich ich seine unmittelbare Auflagerung nirgends beobachtet habe.

und sich wegen seiner geringen Härte vorzüglich zu Sculpturarbeiten eignet; er ist grau von Farbe und etwas lehmigt, durchaus nicht kalkig; der Lindensche Sandstein enthält viele kleine Löcher, die das Wasser einsaugen und beim Bearbeiten des Steins leicht Risse und Sprünge bilden, während der Merjamasche Sandstein ohne alle Löcher ist und durchaus keine Quarzkörner enthält, wie der Lindensche, die sich in ihm durch ihre Grösse auszeichnen, so dass der Stein beim Bearbeiten oft springt und die ganze Arbeit verdirbt. Ueberhaupt empfiehlt den Lindenschen Sandstein seine Färbung nicht; er ist nie ganz einfarbig, sondern gewöhnlich bunt, von aussen weiss und dann zeigen sich in der Mitte gelbe Adern, die ihn unregelmässig durchsetzen; beim Trocknen löst er sich in Schichten und dünnen Blättern ab, wodurch er grade zu Sculpturarbeiten untauglich wird; der Merjamasche Sandstein ist dagegen fester und härter, aber nie dicker als 1½ Fuss, obgleich oft fadenbreit, so dass man aus diesen Tafeln sehr schöne Grabsteine mit Basreliefs aushaut; auch die Olaikirche in Reval, vorzüglich die Kanzel, ist mit Basreliefs aus ihm sehr schön verziert. Er gränzt wahrscheinlich an den devonschen Sandstein, der irgend wo in seiner Nähe anstehen mag.

DRITTES KAPITEL.

Die Insel Oesel und Dagö.

OESEL.

§ 16.

Die Ueberfahrt vom festen Lande nach Oesel geschieht über die Insel Moon, zu der man von Pernau

aus durch den grossen Sund gelangt, der etwa 10 Werst breit ist, während der kleine Sund zwischen Moon und Oesel eine Breite von 3 Wersten zeigt. Die kleine Insel Moon ist völlig flach und zeigt unter dem Rasen in der Dammerde überall Kalkgeschiebe, meist zugerundete, selten eckige, sehr feste, ohne alle Versteinerungen, also ähnlich denjenigen, die sich auf Wormsö finden; sie liegen in ziemlich regelmässigen Schichten horizontal übereinander, oft mehrere Fuss tief, so dass sie auch zum Kalkbrennen gesammelt werden. Die Breite der Insel von der Poststation Kuiwast, die dem vormaligen Landmarschall Baron Buxhöwden gehört, bis zum entgegengesetzten Ende, wo die Ueberfahrt nach Oesel ist, beträgt 7 Werst, und der Boden ist überall ganz eben und von allem Walde entblösst.

§ 17.

Die erste Station auf der Insel Oesel ist Orrisar, dicht an dem Ufer der Insel. Die Werststeine auf beiden Inseln bestehen aus pyramidenförmigen Kalksteinen, einer Art, wie sie sich auf der Insel Oesel findet; der Kalkstein ist feinkörnig, sehr weich, kann gut bearbeitet werden und enthält durchaus keine Muschelversteinerungen; so wird er z. B. gleich unter der Dammerde auf dem Gute Kuigu, 12 Werst diesseits Arensburg, der Hauptstadt der Insel, gegraben, und oft in grossen Platten oder Fliesen weit verführt. Auch 4 Werst von Arensburg findet sich bei Uddafer ein ähnlicher weicher Kalkstein, der zu Grabsteinen verbraucht wird, weil sich in ihn die Buchstaben sehr gut eingraben lassen. Das Gut liegt im Karmel-

schen Kirchspiele; je tiefer man gräbt, desto dicker werden die Schichten und desto härter erscheinen sie; die obern Fliesen sind dünn und werden als Leichensteine verführt, die untern dicken dagegen als Treppensteine verbraucht. Die Oberfläche ist bald ein Ackerland, bald eine Wiese, wie auf dem Kronsgute Kuigu.

§ 18.

Einige Werst von Orrisar kommt man an der Ostküste von Oesel nach dem Gute Masek, das dem Baron Ungern-Sternberg von Dagö gehört, und auch da findet sich in der Entfernung von 10 Werst landeinwärts auf einer Wiese ein ähnlicher dichter Kalkstein, der selbst nach Finnland zu Treppensteinen verführt wird; dieser Kalkstein ist sehr dicht und fest, und enthält hin und wieder einzelne Muschelreste, undeutliche Orthis und Terebrateln; auch in der Nähe des Pastorats findet sich ein ähnlicher, wiewol sehr löchriger brauner Kalkstein, der jedoch nirgends andere Muschelreste als ein kleines *Cyathophyllum turbinatum Goldf.* zeigte; dagegen finden sich hier an der Küste, lose im Sande liegend, sehr viele, von den Meereswellen abgerundete *Terebrateln*, wie die *T. lacunosa* und eine andere sehr kleine Art, *Orthis rugosa*, ein kleiner *Spirifer*, auch *Cyathophyllum turbinatum*. Von hier hatte ich noch etwa 30 Werst bis Soëlla, wo die Ueberfahrt nach Dagö ist; ich fand überall einen ebnen Boden, von schwarzer Dammerde bedeckt und darunter jene Kalkgeschiebe in horizontalen Schichten liegend; auch Waldwuchs ist auf diesem Theile der Insel häufig, meist Laubholz, weiter-

hin Nadelholz, bis nach Soëlla hin, wo unfern der Ueberfahrt ein Cordonoffizier wohnt.

§ 19.

Von hieraus hatte ich noch 30 Werste weiter zu fahren, um, an der Nordküste von Oesel entlang, westwärts nach der Pankschen Spitze zu kommen, wo die Küste sich am höchsten erhebt. Während von Orrisar aus die ganze Ost- und Nordküste flach erscheint, wie dies auch mit der Südküste der Fall ist, das steile Ufer der Halbinsel Schworbe allein ausgenommen, steht dort zuerst ein hohes, felsigtes Ufer an, 15 Faden steil sich erhebend; auch hier bildet die Oberfläche überall ein fester Wiesengrund, der aus einem fast 2 Faden mächtigen Lehmboden mit vielen kleinen Kalkgeschieben besteht; unter ihm folgt in völlig horizontalen Schichten ein durchaus versteinerungsleerer, dolomitartiger Kalkstein, und darunter aufs neue ein lehmigter Kalkstein, der tiefer unten die lehmigte Beimischung verliert und einzelne undeutliche Versteinerungen aufnimmt; noch tiefer wird er sandig, da sich ihm sehr feine Quarzkörner beimischen und endlich die sandige Beschaffenheit vor der kalkigen vorzuherrschen scheint; da wo jener Kalkstein merglig wird, nimmt er kleine Schwefelkieskrystalle in grosser Menge auf und zeigt in Drusenräumen fast zolldicke und einige Zoll lange Kalkspathkrystalle, die jedoch nur wenig durchscheinend sind und wie milchigt trübe erscheinen; andere Drusen enthalten dagegen völlig durchsichtige, zu sechsseitigen Doppelpyramiden krystallisirte Kalkspathgruppen, und neben sich grössere Schwefelkieskrystalle.

Der sandige Kalkstein enthält die meisten fossilen Thierreste, aber alle in so undeutlichen Exemplaren, dass kaum die Gattungen gehörig erkannt werden können; es sind dies meist Bruchstücke von Encrinitenstielen und einzelnen Orthisarten. Am Ufer selbst lagen eine Menge Granitblöcke, meist von ausgezeichneter Grösse umher, oft zu hohen Gruppen auf einander gethürmt, so dass sie wohl von Norden her durch die Wellen des Meeres herbeigeführt sein könnten.

§ 20.

An der entgegengesetzten südlichen Küste, die ich jedoch nicht selbst besuchte, läuft Oesel nach Südwesten in die lange Halbinsel Schworbe aus und an ihrem Ursprunge finden sich an der Küste von Lemalsnese, also da, wo sich die Südküste mit der Westküste verbindet, nicht selten sehr hübsche, kleine Drusen von Bergkrystallen auf dichtem Quarze aufsitzend und zwischen sich sehr nette kleine Schwefelkieskrystalle zeigend, die wie kleine Körnchen den sechsseitigen Säulchen des Bergkrystalls aufsitzen; auch kleine, völlig runde Chalzedonkügelchen habe ich von da durch die Güte des Professors Dr. Cruse aus Dorpat erhalten; sie sind von der Grösse eines Pfefferkorns, einige sogar noch viel kleiner und an ihrer Oberfläche meist mit kleinen Vertiefungen oder Eindrücken versehen, die einen grünerdartigen Anflug enthalten, deren näheres Vorkommen mir aber weiter nicht bekannt geworden ist; sie scheinen aus Mandelsteinen herzurühren, wo die Chalzedonkügelchen meist mit einem ähnlichen Grünerdeüberzuge umgeben zu sein

pflegen; mit ihnen finden sich zugleich auch grössere Agathgeschiebe, von der Gestalt und Grösse einer Bohne, die von aussen dunkelbraunroth, im Innern dagegen farblos und durchsichtig sind; andere sind von aussen mit einer schwarzen Rinde bedeckt und zeigen im Innern concentrische, gelbe, weisse oder bläuliche Bänder in vielfachem Wechsel. Ausserdem finden sich dort an der Südwestküste von Oesel, am Anfange der Insel Schworbe, einige merkwürdige Versteinerungen, wie ich sie anderswo im esthländischen silurischen Kalksteine noch nicht beobachtet habe; dahin gehören vorzüglich der *Orthoceratites cochleatus Schloth.* (crassiventris Nils.), der *Orth. imbricatus Wahlb.* und das Bruchstück einer dritten mir unbekannten Art, die vielleicht mit dem *Orth. striolatus v. Mey.* zu vergleichen wäre; die Kammern sind sehr genähert, nicht viel über eine Linie von einander abstehend und von einem grossen seitlichen Siphon durchbohrt; ausserdem erhielt ich durch H. Prof. Cruse von dorther noch *Cyathophyllum ananas Goldf.* (*Acervularia baltica Schweigg., Madrepora ananas L.*), *Sarcinula organon Lam.* und *Terebratula prisca Schloth.*

§ 21.

Auf der Insel befindet sich endlich noch ein sehr merkwürdiger Teich Sall im Pigaschen Kirchspiele; er ist völlig rund und hat ein sehr hohes, wie durch die Kunst aufgeworfenes, wallartiges Ufer, das meist aus Lehmboden besteht und daher nicht vulkanisch sein kann, wofür man ihn dort zu halten pflegt, vorzüglich da man sogar von Basalt spricht, der, wie man erzählt, auf seinem Grunde hin und wieder be-

merkt worden ist. Der See soll immer an Umfang abnehmen und daher sein Niveau niedriger werden; er hängt mit der Ostsee nicht zusammen und hat daher nur süsses Wasser, worin Karauschen und andere Flussfische leben. Sein Boden soll vielen Schlamm enthalten und an einzelnen Stellen unergründlich sein *), daher ist der See wahrscheinlich ein tiefer Spalt im silurischen Kalkstein, wie dergleichen nicht selten auch auf Odinsholm und an der Küste von Esthland bemerkt werden **); seine Ufer bestehen aus dolomitischen ***) Kalkschichten, die eine sehr geneigte, schiefe Lage haben und daher eine Erhebung von unten nach oben, von innen nach aussen, voraussetzen sollen; vielleicht ist vielmehr hier ein Einstürzen der Kalksteinschichten anzunehmen, wie ich dies weiter unten auch von Pallö-külla auf Dagö angebe, was um so wahrscheinlicher ist, da ja nirgends die hebenden plutonischen Massen unter dem Dolomit bemerkt werden; am wenigsten darf man aber aus jener geneigten Schichtung der Kalkfelsen auf einen vulkanischen Ausbruch schliessen, wofür man den Teich gewöhnlich hält und ihn daher auch als Crater zu schildern pflegt. Ich selbst habe ihn nicht besucht.

---

*) Nach andern ist der See gar nicht so tief, nur dass er vom Rande nach der Mitte schnell an Tiefe zunimmt, so dass schon in geringer Entfernung vom Ufer eine Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Faden bemerkt wird, aber tiefer ist der See auch in der Mitte nicht, wo ein hoher Schlamm seinen Boden deckt. Nach Luce trocknet der See zuweilen völlig aus.

**) S. mein silur. Schichtensyst. pag. 36.

***) S. E. Hoffmann, Geognost. Beobachtungen auf einer Reise von Dorpat nach Abo. Dorpat, 1837.

VIERTES KAPITEL.

DAGÖ.

§ 22.

Die Ueberfahrt von Oesel nach Dagö beträgt etwa 6 Werst, von Soëlla nach Emmast, einem Gute des Grafen de la Gardie; die Tiefe ist in der Mitte kaum 6 Faden, nach den Küsten hin wird sie allmälig so flach, dass man schon eine halbe Werst vorher das Boot verlassen und zu Fusse ans Land gehen muss. Die Insel ist gleich Oesel sehr bewaldet und flach, die Nordwestspitze etwa ausgenommen, wo der Leuchtthurm auf einem, einige Faden hohen, Sandberge steht, grade wie auf Oesel, wo sich ebenfalls die Nordwestküste, vorzüglich bei Pank, am meisten erhebt. Wenn man von Emmast nach Grossenhof, einem Gute des Baron Ungern fährt, so gelangt man zunächst an die Ostküste, wo, in einer Entfernung von etwa 20 Werst von Emmast, an ihr eine kleine Insel Kassar liegt, die durch eine Brücke mit Dagö zusammenhängt. Hier findet sich beim Gute Orriak überall unter der Dammerde ein fester, krystallinisch dichter, grauer Kalkstein, der sehr viel gebrochen und zum Häuserbau verführt wird; er enthält hin und wieder, oft in grosser Menge fossile Pflanzenthiere, vorzüglich viele *Cyathophyllen* und *Calamoporen*, wie *Cyathophyllum turbinatum* von ausgezeichneter Grösse, *Calamopora gottlandica*, *Stromatopora polymorpha*, und die sonderbaren *Styloli-*

then *), deren generische Deutung auch mir nicht gelungen ist; ein *Asaphus* zeigte sich ebenfalls selten in kleinen Bruchstücken.

§ 23.

Das Gut Orriak liegt dicht am Ufer und überall, wo die Dammerde auf dieser kleinen Insel, einige Fuss tief, weggenommen wird, findet sich unter ihr der Kalkstein in völlig horizontalen, nicht sehr mächtigen Schichten oder Bänken, die sich leicht von einander lösen; die oberste Schicht zeigt eine völlig glatte, schön *polirte* Oberfläche und ist nach allen Richtungen, ohne Ordnung *geschrammt*, grade wie derselbe silurische Kalkstein in Nordamerika und wie der Granit oder Gneis in Finnland und in der Schweiz. Die Schrammen des Kalksteins von Kassar bilden weisse, sehr grad verlaufende Striche, die offenbar von keinem spitzen Körper, sondern von kleinen, runden Quarzkörnern herrühren; daher erscheinen diese vielen Schrammen nur oberflächlich und sind zuweilen breit, aber völlig flach; der Kalkstein ist sehr hart und konnte nur von einem härtern Körper, wie etwa von Quarz, geritzt werden. Merkwürdig ist auch die Vertheilung der Schrammen; man sieht sie nicht nach *einer* Richtung verlaufen, sondern in schräger, oft divergirender Richtung einander durchkreuzen, so dass also Schrammen, die von Nordost nach Südwest schräge verlaufen, von andern, die sich von Nordwest nach Südost er-

*) Klöden (über die Versteinerungen der Mark Brandenburg. Berlin 1834) bildet viele derselben aus dem Muschelkalke ab (s. Tab. VI, VII, VIII).

strecken, unter spitzem Winkel durchschnitten werden; ausserdem giebt es aber auch noch andere Richtungen, in denen jene Schrammen erscheinen, wodurch die bisherige Erklärung der Schrammenbildung sehr erschwert wird.

§ 24.

Nehmen wir hier mit Agassiz als Ursache der Schrammenbildung eine Bewegung der Gletscher an, so finden wir nicht nur die Richtung der Schrammen von *der* Richtung, wie sie in Finnland beobachtet wird, sehr abweichend, sondern wir sehen sie auch vielfach einander durchkreuzen, etwas, was wohl nicht auf die Bewegung der Gletscher nach *einer* Haupt-Richtung, wie in Finnland, sondern auf ihre Bewegung nach vielen Seiten hindeutet, wie dies in der Schweiz auch unter den heutigen Gletschern, die den unterliegenden Granitfelsen nach allen Richtungen *) schrammen, beobachtet wird **). Ausserdem ist die ganz horizontale Lage der Schichten auf Kassar und die völlige Abwesenheit aller Berge in der Nähe eine eben so grosse Schwierigkeit für die Annahme, dass es Gletscher waren, die jene polirten Flächen des silurischen Kalksteins hervorbrachten; die Insel Kassar ist völlig

*) Auch Elie de Beaumont (in comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Tome XIV. No. 11. 1842. Paris pag. 415) beschreibt das Durchkreuzen der Schrammen auf den Polirflächen (sur des surfaces rocheuses arrondies en forme de sacs de laine *roches moutonnées*): ces surfaces, sagt er, présentent des cannelures et des stries qui *se croisent sous des angles* de quelques *degrés*.

**) S. das schöne Werk von Agassiz, Untersuchungen über die Gletscher. Solothurn, 1841.

flach, wird von allen Seiten vom Meere bespült, und gränzt zunächst an Dagö, wo nirgends Berge bemerkt werden, die 50 und mehr Werst entfernte Nordwestspitze etwa ausgenommen, auf der sich ein Sandhügel einige Faden hoch erhebt. Grosse lose Eismassen mit Granitgeschieben mussten daher von Norden her gekommen sein und hier die niedrig gelegne Ebne, die der silurische Kalkstein bildete, geschrammt haben, und dies ist um so wahrscheinlicher, weil in Finnland so wohl, wie in den Ostseeprovinzen die freie Bewegung der Eisblöcke im Meere oder die grosse Strömung, welche die erratischen Blöcke mit Eismassen verführte, von Norden nach Süden ging, wofür es bekanntlich sehr viele Belege giebt. Nächstdem hat Agassiz ähnliche Schrammen im horizontal gelagerten silurischen Kalksteine Nordamerikas nachgewiesen, und zwar in solcher Ausdehnung, wie sie bisher nirgends weiter vorgekommen sind, und nur mit der grossen Verbreitung der Schrammen in Finnland, England und der Schweiz verglichen werden können. So zeigt sich eine weit ausgedehnte, schön geglättete Fläche in einem sehr grossen Zusammenhange auf dem silurischen Kalksteine unter dem Diluviallande von Rochester in Nordamerika, da, wo der Geneseefluss jene Ebne durchschneidet; diese geglättete Fläche erstreckt sich viele Meilen weit unter der Dammerde und überall, wo man, selbst in grosser Entfernung von ihr, Brunnen oder Keller grub, entdeckte man sie in grosser Ausdehnung.

§ 25.

Diese Erscheinung ist daher mit der auf Dagö von mir beobachteten sehr gut zu vergleichen, und wenn

jene Schrammen von Rochester dem Gletschereise ihren Ursprung verdanken, wie dies von Agassiz nachgewiesen ist, so könnten auch die Kassarschen vielleicht ähnlichen Ursprungs sein, wenn sie nicht von schwimmenden Eisblöcken verursacht wären. Ueberhaupt sind diese Schrammen im Kalkstein in so fern sehr wichtig, weil sie deutlich zeigen, dass die Erscheinung der Schrammen nicht dem Granit ausschliessend angehört und daher nicht *während seiner Hebung* entstanden sein kann. Dass aber jene Schrammen eben so wenig vom Wasser *) herrühren können, wie dies von einigen andern Geologen und selbst von Bronn **) neuerdings angenommen wird, ist noch weniger wahrscheinlich, schon so oft besprochen und von Agassiz so ausführlich widerlegt worden, dass ich es hier übergehen kann, obgleich die Lage des geschrammten Kalksteins von Kassar ganz in der Nähe des Meeres für die Gegner der Agassizschen Ansicht einen neuen Grund mehr hergeben könnte, dass die Schrammen vom Wasser herrühren; sie sind jedoch zu grade, zu regelmässig und zu scharf vom Kalksteine abgeschnitten, als dass diese Ansicht nur einen Augenblick Beifall finden könnte.

§ 26.

Der Weg von Emmast nach Grossenhof ist überall von Kalksteingeschieben bedeckt, die hier oft dicht

*) Auch Elie de Beaumont (l. c. pag. 415) scheint kein Gewicht auf die Wirkung des Wassers zu legen; er sagt sehr richtig: on monte de l'hospice vers le col du Grimsel au milieu de grandes surfaces polies, sur lesquelles ruissellent des filets d'eau, qui n'y ont produit, jusqu'ici, aucune dégradation sensible.

**) Im Neuen Jahrb. f. Mineralogie, 1842. I. Heft.

gedrängt auf den Aeckern umherliegen, woher es zu verwundern ist, wie dort noch Getreide wachsen kann. Je näher man Grossenhof kömmt, desto mehr verschwinden die Kalkgeschiebe, der Boden wird lehmigt und fruchtbar; grosse, schöne Wälder von Laubholz und lange, gut unterhaltene Alleen werden überall am Wege in üppiger Fülle bemerkt. Etwa 6 Werst nordwärts von Grossenhof finden sich beim Pastorate Pühalep auf einer Wiese und in der Dammerde der Wiese, die im Umfange von einer Werste von sehr zahlreichen, meist grossen Kalkgeschieben bedeckt ist, eine Menge Korallen, die grade selbst jene Geschiebe bilden, wie z. B. mehr als fusslange Stämme der *Calamopora gottlandica*, *Stromatopora concentrica* und *polymorpha*, von seltner Grösse, 1½ Fuss im Durchmesser haltend, die, wenn sie sich um verzweigte *Cyathophyllen* ansetzen, sehr zierliche, thurmartig aussehende Formen oder grosse concentrische, sehr regelmässige Schichten bilden; nicht minder gross und schön sind die Stämme von *Heliopora interstincta*, die dort in grosser Menge vorkommen; eben so schön die *Cyathophyllen*, wie *C. tubinatum* und *cespitosum*, *Lithodendron cespitosum*, *Aulopora serpens*, *Catenipora escharoides*; alle diese Thierpflanzen mochten hier in einer vorweltlichen Bucht oder in der Höhlung eines untermeerischen Korallenriffs gelebt haben, da grade diese Korallenarten hier in sehr grosser Menge und von besonderer Grösse vorkommen, während andere Thierarten nur sehr selten bemerkt werden; zu diesen gehören einzelne *Orthisarten*, die in undeutlichen Schalenresten ihnen aufsitzen, und nächstdem sehr grosse, ausgezeichnet schöne Exemplare von *Clymenia anti-*

quissima *) und ein *Asaphus*, dessen Schwanzschild, das Bauchschild also, das sich bisher allein gefunden hat, einen Zoll 3 Lin. lang und einen Zoll 9 Lin. breit ist, am meisten dem *Asaph. tuberculato-caudatus Murch.* gleicht, bis auf die spitzauslaufende Verlängerung des Bauchschildes, die ihm gänzlich fehlt, so dass es villeicht einer eignen Art angehört haben mochte; das Mittelstück ist gleich den Seitenlappen quergerippt; die Rippen völlig glatt ohne jene Höcker, die auf den Seiten der mittlern Rippen dieser Art bemerkt werden; ich zähle ihrer 14 auf dem Mittelstücke sowohl wie auf den Seitenlappen; die Rippen sind durch tiefe Furchen deutlich von einander geschieden, verschwinden jedoch nach dem hintern Ende allmälig, so dass hier ihre Zahl nicht genau bestimmt werden kann. Das Mittelstück springt auch am Hinterende stark vor und die Seitenrippen hören plötzlich auf, so dass sie in einen glatten Rand, wie abgeschnitten, endigen. In dem sehr festen, dichten Kalkstein, der dieses Bauchschild des Asaphus enthält, bemerkt man ausserdem noch ein hübsches Exemplar des *Cyclocrinites Spaskii* (Tab. I. fig. 8); die auch hier sehr undeutlichen Täfelchen scheinen etwas erhaben, völlig rund und haben, wie dies jedoch nur an einzelnen bemerkt wird, in der Mitte einen kleinen Höcker, von dem aus einzelne Strahlen nach dem Umkreise laufen; die Zahl der Strahlen scheint 10—12, auch wohl 15 zu betragen, doch sind auch sie so undeutlich, dass sie nicht gehörig unterschieden werden können.

---

*) S. mein silurisch. Schichtensystem pag. 115.

§ 27.

Clymenia antiquissima (Tab. III. fig. 16 — 17).

Die *Clymenia antiquissima* unterscheidet sich vor allen andern inländischen Arten durch ihre Grösse; sie ist über 5 Zoll breit und gleicht darin der *Clymenia plicata Münst.* von Schübelhammer, von der sie aber durch weit stärkere Rippen und eine andere Gestalt der Schalenöffnung abweicht. Sie hat nämlich 5 Windungen, die ersten sehr dünnen Windungen sind weit höher als breit, umfassen einander nur sehr wenig, die folgenden nehmen zwar an Grösse, aber nur allmälig zu, die letzte ist die grösste, und vorzüglich durch die Breite ausgezeichnet; sie beträgt im Steinkerne 1 Zoll 4 Lin., während die Höhe kaum eine Linie mehr als einen Zoll beträgt. Die folgende Windung hat nur 11 Lin. Höhe bei einer gleichen Breite, ohne dass jedoch dadurch eine runde Oeffnung entstünde; sie ist vielmehr fast birnförmig, nach oben breit und sich nach unten allmälig verschmälernd. Die Schale ist gerippt, die Rippen sehr erhaben, stark vorspringend und schräg von unten nach oben (d. h. von der Bauchseite nach der Rückenseite) aufsteigend und sich hier in einem tiefen, runden Ausschnitte vereinigend. Grade so verhält sich auch die Oeffnung der Schneckenschale, die von der letzten Rippe gebildet wird und auf dem Rücken einen 11 Lin. tiefen Ausschnitt zeigt. Die Rippen stehen fast 4 Lin. von einander ab, die des dritten Umganges sind dagegen mehr als um die Hälfte einander genähert und die des ersten und zweiten Umganges zeigen etwas über 2 Li-

nien von einander entfernte Rippen, die zwischen sich feine sehr genäherte Streifen enthalten. Zwischen den Rippen der letzten Umgänge scheinen ebenfalls diese gleichlaufenden, sehr feinen Streifen vorhanden gewesen zu sein. Die Scheidewände der Schale zeigen eine dem Laufe der Rippen völlig entgegengesetzte Richtung, wie dies schon daraus folgt, dass die Rippen mit der Schalenöffnung identisch sind und der Grund der einzelnen Kammern vertieft ist; daher bilden die Scheidewände an den Seiten von der Bauchseite nach dem Rücken aufsteigende, grosse Bögen, deren Convexität von der Schalenöffnung abgekehrt ist, aber an jeder Rückenkante wendet sich die Scheidewand etwas nach hinten und bildet dadurch einen runden, einfachen Sattel, der grade die obere Schalenkante einnimmt, ohne dass ich jedoch genau angeben kann, wie sich die Scheidewand oben auf dem flachen Rücken verhalte. Der Sipho ist völlig rund und in den letzten Windungen den Bauchrand selbst einnehmend, während er in der dritten Windung sich etwas vom Bauchrande entfernt, aber ihm immer näher liegt, als der Mitte der Kammer. Die Umgänge der Schneckenschale bilden oben einen tiefern, aber sehr allmälig verflachenden Nabel, während sie an der Unterseite eher in einer ebenen Fläche liegen und daher einen sehr verflachten Nabel darstellen; leicht könnte jedoch diese Ungleichheit des Nabels oben und unten durch irgend einen äusseren Druck hervorgebracht sein, da sonst die *Clymenien*, wie auch *Cl. plicata*, sehr regelmässig gebaute Schnecken sind. Die letztere hat auch in dem Verhalten der Scheidewände sehr viel Aehnlichkeit mit der *Cl. antiquissima*; sie bilden jedoch weder an den

Seiten jenen stark convexen Bogen, noch an der Rückenkante den von der Mündung abgekehrten Ausschnitt. Die Rippen machen daher den vorzüglichsten Unterschied von dieser Art und sind weniger zahlreich, als in der *Cl. Dunkeri* und *cincta Münst.*, von denen sie sich eben so durch den Verlauf der Rippen unterscheidet.

§ 28.

Einige Werst weiter kam ich auf dem Wege nach Hohenholm an ein Gesinde Wachterpä, wo die öde Gegend weit und breit mit abgerundeten, von schwarzen Flechten überall umzogenen Geschieben von *Cyathophyllum turbinatum*, *dianthus* und *cespitosum*, von *Calamopora gottlandica* und *Stromatopora concentrica* bedeckt war, auf der sich *Aulopora serpens* in kleinen Exemplaren *) hin und her schlängelte; sie lagen überall an der Oberfläche und das war grade die Ursache, dass ihre Aussenseite von den Flechten so schwarz erschien. Andre Geschiebe zeigen die einzelnen oder noch zusammenhängenden Stielglieder des *Cyathocrinites pinnatus* auf sich sitzend. Weiterhin kam ich nach einem andern Gesinde Tohasto und dann gleich darauf an die neu erbaute Kapelle Pallöküllä, wo ich den ersten anstehenden silurischen Kalkstein auf Dagö sah, und zwar, was mich sehr in Erstaunen setzte, in sehr gesenkten Schichten; bisher hatte ich überall eine völlig horizontale Schichtung beobachtet; hier fiel er fast unter 45° von NO nach SW. Da ich nirgends

*) Sie findet sich dagegen in etwas grössern, sehr schönen Exemplaren im devonischen Kalke von Buregi am Ilmensee.

plutonische Massen mit dem Kalksteine in Berührung sah, so wie sie überhaupt in Esthland nirgends bemerkt werden, so glaube ich auch hier nicht sowohl eine Hebung der Kalksteinschichten, als vielmehr eine Senkung derselben annehmen zu müssen, um so mehr, da sie in geringer Entfernung von da ihre gewöhnliche horizontale Richtung zeigten, und da, wo die Senkung bemerkt ward, sich grosse Gruben oder Vertiefungen fanden, durch deren Entstehung grade die Schichten nachsinken mussten. Der Omberg, ein Granitfels von Ost-Gottland in Schweden, erhebt sich 574 Fuss über den Wetternsee und hat den silurischen Kalkstein und unter ihm den Thonschiefer und Sandstein im Osten in wenig geneigten Schichten neben sich liegen, während er dagegen im Westen ein Conglomerat und den auf ihm liegenden Sandstein nebst dem Grauwackenschiefer fast steil aufrichtete, als er sich erhob *). Dies also ist eine Hebung des silurischen Sandsteins, wie sie sich zuerst westwärts von Dagö zeigt.

§ 29.

Der Kalkstein an der Pallöküllaschen Kapelle ist sehr dicht, fast krystallinisch, meist grau von Farbe, aber auch gelblich, braun, sogar schwärzlich, zuweilen auch röthlich; die Schichten sind nicht über einen halben Fuss mächtig, meist viel dünner, und spalten nicht leicht der Länge nach, sondern meist in die Quere, so dass der Kalkstein dadurch nicht gut zu gebrauchen ist; er findet sich hier in einem Gehölze gleich unter der Dammerde, ist flachmuschlig im

*) W. Hisinger, Anteckningar i Physik och Geognosie. Heft VI. pag. 80. Stockholm 1837.

Bruche, und enthält zwischen den einzelnen Schichten oft Adern von Kalkspathkrystallen und ausserdem viele Encrinitenstiele, die meist vom *Actinocrinites laevis Müll.* herzurühren scheinen und oft sehr dick sind; sie sind an den Seiten völlig glatt und auf den Gelenkflächen strahlig gestreift; der Nahrungskanal ist von verschiedner Grösse; andre Trochiten gleichen den Stielgliedern des *Actinocrinites cingulatus Goldf.* oder sind fünfeckig und scheinen von *Pentacrinnus priscus Goldf.* herzurühren; mit ihnen zugleich finden sich *Cyathophyllum turbinatum, Catenipora distans, Calamopora fibrosa, var. ramosa, Retepora tenella* (Tab. I. fig. 7), *Gorgonia gracilis* (Tab I. fig. 4), ferner *Cyclocrinites Spaskii, Orthis rugosa, eleguntula* und eine neue *Orthis Verneuillii* (Tab. II. fig. 3—5), die ich gleich näher beschreiben werde, eine *Terebratula insularis* (Tab. II. fig. 6 — 8 , die der *T. linguifera Murch.* ähnlich ist, der *Lituites convolvans* und das Schwanzschild eines dem *Asaphus laciniatus Dalm.* sehr ähnlichen Trilobiten, so wie das der *Calymene punctata Dalm.* Nächstdem waren mir einige verästelte, wie Korallenstämmchen aussehende, 5 — 6 Linien dicke Concretionen merkwürdig, die zuweilen die ganze Oberfläche des Kalksteins überziehen, grade wie ähnliche Concretionen, jedoch nicht so verästelt, in dem devonischen Kalksteine von Tschudowo *) bemerkt werden und an beiden Seiten wie gefiedert erscheinen oder sehr regelmässig, schräge Zähnchen zeigen, und dadurch eini-

*) S. meine Beschreibung des alten rothen Sandsteins des Novogorodischen Gouvernements, im Bull. scient. de l'Acad. des Scienc. 1840, p. 78.

germassen den sogenannten *Nereiten* Murchisons aus dem sogen. cambrischen Systeme gleichen, nur dass die Zähnchen der Seitenränder viel näher an einander liegen, weit weniger tief sind und die Concretionen selbst fast völlig grade, mithin gar nicht so gewunden erscheinen, wie die Nereiten des cambrischen Systems. Jene dagöschen Concretionen sind nicht ganz rund, meist etwas plattgedrückt, bestehen aus fester Kalkmasse und liegen ohne alle Ordnung meist an ihrer Oberfläche; oft sind sie der Quere nach geplatzt und laufen in Aeste aus, die unter spitzen Winkeln von dem Hauptstamme abgehen; sie scheinen kaum organischen Ursprungs zu seyn. Der Weg von Grossenhof bis hieher ist sehr hüglich und überall mit Steinblöcken, meist grossen Granitgeschieben bedeckt; oft sind diese Granitblöcke klafterhoch und in solcher Menge auf einander gehäuft, dass sie ganze Gruppen bilden; auch sie kommen aus Finnland, wie dies gleich ihr Aeusseres lehrt. Da wo ich an die Küste kam, war der Grund des Meeres lehmigt, sehr flach und niedrig, aber meist mit ähnlichen Granitblöcken bedeckt; zwischen ihnen findet sich überall im Meere *Chara aspera* und *ceratophylla*, nebst *Zanichellia repens*, wie bei Hapsal.

§ 30.

Auf der Mitte des Weges von Grossenhof nach Hohenholm, einem Gute, das dem Baron Eduard Ungern Sternberg gehört, befindet sich die Tuchfabrik Kertel, die wir wegen des grossen steinernen Gebäudes schon weit aus dem Meere, als ich auf dem Dampfboote hier vorbei fuhr, sehen konnten. Die Entfernung von Grossenhof nach Kertel beträgt 20 Werst und

eben so viel Werst werden von hier nach Hohenholm gerechnet. Eine Werst von Hohenholm, das auf einer Landspitze liegt und daher von drei Seiten von Wasser umgeben wird, findet sich ein Kalkbruch, der, etwa 2 Faden tief, den horizontal geschichteten Kalkstein, sehr stark zerklüftet, zeigt; er ist zwar hart, aber enthält viele thonige Beimischung, wodurch er lehmigt wird; zwischen den Schichten des Kalksteins liegen überall viele Kalkgeschiebe umher; er ist überhaupt sehr feucht, bröckelt beim Trocknen stark ab und zerfällt leicht. In ihm finden sich eine Menge der schönsten fossilen Thierreste und zwar beobachtete ich folgende: von Korallen *Catenipora labyrinthica, Heliopora interstincta, Cyathophyllum turbinatum, vermiculare Goldf.* und *patellatum His.*, das wohl nur eine Abänderung der ersten Art ist, *Calamopora fibrosa* in mannichfachen Abänderungen, meist halbkuglig und zolllang, und *C. gottlandica*; ferner die sonderbaren *Stylolithen*, deren wir schon oben erwähnten, und endlich die *Gorgonia proava*, (Tab. I. fig. 5), *Eschara scalpellum Lonsd.* und eine andere ihr sehr verwandte Art, *Esch. scalpelliformis*, (Tab. I. fig. 1), die microscopisch kleine *Escharina angularis Lonsd.* *), auf *Orthis imbrex Pand.* aufsitzend, und endlich die zierliche *Ptilodictya lanceolata Lonsd.*; von Strahlthieren finden sich häufige Stielglieder eines *Actinocrinites muricatus*, mit strahliger Gelenkfläche; die Oberfläche des runden Stiels zeichnet sich vorzüglich durch die

*) S. Murchison silur. syst. Tab. XV. fig. 10. In England findet sie sich im Wenlockkalke; auch bei Pulkowa kommt sie in demselben Kalkstein vor.

kleinen Wärzchen aus, die in Querreihen den Stiel umgeben; gewöhnlich bemerkt man 3 Querstreifen und dann eine Reihe Wärzchen, die jedoch nicht immer ganz deutlich sind; die Oeffnung ist rundlich und nicht gross. Ausserdem finden sich noch *Lingula quadrata* (*L. Lewisii Murch.*) in zolllangen, sehr breiten Exemplaren, von welcher Grösse sie selbst in England bisher nicht vorgekommen ist, während ich früher aus Reval nur viel kleinere Exemplare besass (Tab. IV. fig. 2. Zoolog. special.), ferner *Terebratula prisca*, *deformata* und die schöne neue *T. insularis*.

§ 31.

Zu den *Korallen* und *Muscheln*, deren wir bisher Erwähnung gethan haben, gehören also folgende:

Eschara scalpelliformis (Tab. I. fig. 1).

Diese Art steht der *Eschara scalpellum Lonsd.* sehr nahe, unterscheidet sich aber hauptsächlich durch viel schmälere Zwischenräume zwischen den Zellenreihen; die Zellen befinden sich in schrägen Reihen, sind völlig eirund und weit breiter, als die Dicke der Zwischenräume zwischen ihnen; sie sind wie mit einem ovalen Ringe umgeben und gleichen daher der *Marginaria Römer.* *) aus dem Kreidegebirge, vorzüglich aber dem *Escharites bimarginatus*, dessen Stämme jedoch eher rund und ihre Zellenmündungen unten geschlossen und daher ohne Rand sind, während sie bei unserer Art einen vollständigen ovalen Ring bil-

*) S. Römer's Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1840. Tab. V. fig. 3 und fig. 14

den; es liegen 7 bis 8 senkrechte Zellenreihen neben einander, die einzelnen Zellchen wechseln der Quere nach mit einander ab und daher sind diese Querreihen schräg gegen einander gestellt, wie auch in der *Esch. scalpellum.* Die Stämmchen beider Arten sind völlig kalkig, von den Seiten zusammengedrückt und zugleich auch ästig; obgleich das Stämmchen der *Eschara scalpelliformis* ein oder zwei Reihen Zellchen mehr enthält, so ist seine Breite doch geringer, als die der *Esch. scalpellum.* Die Ringe der Zellchen scheinen durchs Eintrocknen der Zellen entstanden zu sein, da man am untern Ende des Stämmchens noch, wie es scheint, die etwas vorspringenden, eirunden, dicht an einander liegenden Zellchen bemerkt, ohne dass nur irgend wo die Ringe zu sehen sind. Sie findet sich immer nur in kleinen Bruchstücken, $^3/_4$ Lin. lang und 1 Lin. breit, auf der Insel Dagö sowohl als auch auf dem Wege zwischen Hapsal und Reval.

§ 32.

Eschara exserta (Tab. I. fig. 2).

Dies ist eine weit grössere und dem äussern Ansehen nach von allen bekannten *Escharen* gänzlich abweichende Art; sie ist an 5 Lin. breit, wenn nicht noch breiter, wie dies aus einem Bruchstück ihres Stammes hervorzugehen scheint; die Zellchen stehen dicht gedrängt, in schrägen, hin und wieder unregelmässigen Reihen; ihre untere Mündung springt etwas vor, ist rundlich und trichterförmig vertieft; über der Mündung, so wie an ihren Seiten werden einzelne kleine Oeffnungen bemerkt, die jedoch ohne Ordnung

in den sehr schmalen Zwischenwänden die Zellchen umgeben. Dadurch entsteht einige Aehnlichkeit mit der *Eschara filograna Goldf.* *), in der jedoch die kleinen Oeffnungen sehr regelmässig die völlig runden, gar nicht vorstehenden Zellmündungen umgeben. Sie findet sich bei Baltischport zugleich mit der vorhergehenden Art und dem *Coenites intertextus* m. **) (der *Limaria fruticosa Steining.* oder *Millepora repens Linn.****) aus dem silurischen Kalksteine Gottlands und dem Wenlockkalke Englands. Dieser *Coenites* von Baltischport ist etwas kleiner, als die an sich schon sehr kleine englische Art, aber eben so ästig wie sie und ringsher mit kleinen runden Zellchen besetzt, die im Verhältniss zum feinen Stämmchen ziemlich gross sind; die Zwischenräume zwischen ihnen sind völlig glatt und die Aestchen sehr zahlreich; diese scheinen sich, wie in der *Oculina*, hin und wieder zu vereinigen, was in den kleinen Bruchstücken nicht sehr deutlich ist; dadurch lassen sie aber zwischen sich grosse maschenartige Oeffnungen, und grade darin besteht auch der Hauptcharacter der Gattung ausser der Zellmündung, deren unterer Rand stark vorspringt. Die gottländische Art ist viel grösser und deutlicher, worin ihr die anderen esthländischen Exemplare in nichts nachgeben.

---

*) *Petrefacta Germaniae* Tab. VIII. fig. 17.

**) S. mein *Zool. spec.* Vilnae, 1829, Tom. I. Tab, II. fig. 16,

***) Murchison l. c. Tab. XV. fig. 30. Hisinger leth. suec. Tab. XXIX. fig. 5. Wenn die von Murchison l. c. angeführte *Millepora repens* wirklich die Hisingersche Art ist, so hat er sie doppelt unter verschiedenen Namen abgebildet, da sie l. c. Tab. XVI. bis fig. 8. nochmals als *Limaria clathrata* vorkommt.

§ 33.

Eschara rhombica (Tab. I. fig. 3).

Auch diese Art findet sich nur in kleinen, wenig deutlichen Bruchstücken, die jedoch hinreichen, um sie von den bekannten Arten zu unterscheiden; der Stamm ist sehr feinzellig und $1^1/_4$ Lin. breit, die Zellen sind fast rhomboidalisch und in 11 — 12 Längsreihen so gegen einander gestellt, dass die Zellchen zweier Reihen mit einander abwechseln und daher alle regelmässige, sehr schräge Querreihen bilden, die so dicht an einander stossen, dass sie fast gar keine Zwischenräume zwischen sich lassen, oder diese sich nur als feine Striche darstellen. Die Zellchen sind zwar eiförmig, aber laufen oben und unten spitz zu, während die beiden mittlern, einander gegenüber stehenden Winkel weniger stumpfeckig, als rund erscheinen und daher die Zellen nicht völlige Rhomben bilden. Ob der Stamm eben so wie die vorhergehenden Arten von den Seiten zusamengedrückt war, lässt sich mit Gewissheit nicht bestimmen, da das kleine Bruchstück auf einem sehr festen Kalkstein, der auf dem Wege zwischen Hapsal und Reval ansteht, fest aufliegt, und daher nur die eine Fläche zeigt; doch ist es sehr wahrscheinlich, dass er diese Gestalt hatte.

§ 12.

Gorgonia gracilis (Tab. I. fig. 4).

Der Polypenstamm findet sich in einem so kleinen, unbedeutenden Bruchstücke, dass ich sie aus dieser Ursache früher nicht als *Gorgonia*, sondern als *Eschara*

beschrieb *); bei näherer Untersuchung zeigten sich Aestchen, die nicht nur oben dichotomisch vom Stamme ausgehen, sondern es werden auch seitwärts kleine Bruchstücke von Aestchen bemerkt, die auf eine netzartige Verzweigung aller Aeste des Stammes hindeuten und die daher sich als *Gorgonia* gestalten. Der Stamm ist kaum etwas über eine Linie breit, die Aestchen sind noch schmäler; sie sowohl wie der Stamm sind mit sehr feinen, mehr oder weniger runden Zellmündungen bedeckt, die in regelmässigen, schrägen Reihen stehen, und durch fast eben so breite Zwischenräume von einander getrennt werden; diese Zwischenräume sind vorzüglich da, wo die Aestchen vom Stamme abgehen, fein gestreift, die Streifen umgeben in concentrischer Richtung die einzelnen Zellen und bilden so das Hauptmerkmal dieser Art, wodurch auch hier die Zellenmündungen wie von einem feinen Ringe umgeben sind. Die Zellen erstrecken sich vom Stamme aus in denselben Querreihen auch auf die Seitenästchen, verschwinden aber in dem Astwinkel fast gänzlich, wodurch diese Stelle hier vorzüglich, wie oben bemerkt, fein gestreift erscheint. Die Maschenöffnungen, die durch die (wahrscheinliche) Vereinigung der einzelnen Aestchen gebildet werden, scheinen oval und 2 Lin. hoch gewesen zu sein. Die Art fand sich bei Baltischport und wie es scheint, auch auf der Insel Dagö.

§ 35.

Gorgonia proava (Tab. I. fig. 5).

Diese Art gehört zu den grössern, sehr charakte-

*) S. mein silur. Schichtensyst. l. c. pag. 205.

ristischen *Gorgonien* nnd unterscheidet sich vorzüglich durch folgende Merkmale: der Stamm ist fächerförmig ausgebreitet, durchbrochen und gleich der vorhergehenden Art mit einer grauen Rinde bedeckt, die sehr feine, jedoch unregelmässig gestellte Zellmündungen enthält. Das Innere des Polypenstammes ist schwarz, eine dunkle hornige Axe bildend, die zwischen zwei Maschenöffnungen sehr zierlich in regelmässigen Halbkreisen gestreift ist; diese feine Streifung wird aber nur bemerkt, wenn der Stamm senkrecht gespalten ist. Die Maschenöffnungen sind eiförmig, etwa 1 Lin. breit und haben einen dunkel-schwarzen Rand: eben so gross ist die Breite der Aestchen, die jene Maschenöffnungen bilden. Die Oberfläche der Rinde ist mit sehr feinen, punktförmigen Zellmündungen in sehr unregelmässigen Reihen dicht gedrängt besetzt, die zwischen sich keine Striche zeigen, sondern glatte Zwischenräume zu haben scheinen. Ich besitze ein Bruchstück, das über 2 Zoll hoch und $1^1/_2$ Zoll breit ist und auf der Poststrasse zwischen Hapsal und Reval in einem dichten Kalksteine mit *Orthis sericea* *) *Murch.* von mir gefunden worden ist.

§ 36.

Gorgonia flabelliformis (Tab. I. fig. 6).

Dies ist eine der schönsten inländischen Arten, die sich bisher nur im Thonschiefer von Esthland gefun-

*) Diese Art ist sehr leicht von andern, ihr verwandten zu unterscheiden, sie hat jederzeit 7 — 8 tiefere Streifen, zwischen denen eben so viel feinere kürzere inne liegen; nächstdem springt der breite Schlossrand flügelartig vor.

den hat. Der Polypenstamm ist fächerartig ausgebreitet und gitterartig durchbrochen; die Maschenöffnungen sind eiförmig-viereckig, eine halbe Linie breit, also breiter, als die zwischen ihnen liegenden, sehr dünnen Aeste, die sehr regelmässig parallel aufsteigen, aber nicht ganz grade, sondern wellenförmig hin und her gebogen sind; die Verbindung zwischen ihnen geschieht durch feine Querästchen, die nur als sehr feine Striche erscheinen, und meist schräge gestellt sind. Die senkrecht aufsteigenden Aeste theilen sich zuweilen gabelförmig und sind einander bald mehr, bald weniger genähert; auch die Querästchen stehen bald näher, bald entfernter von einander und bilden dadurch grössere oder kleinere Maschenöffnungen. Die Art kommt zwar nur in Bruchstücken vor, doch geht schon aus ihnen hervor, dass sie eine Höhe von $^1/_2$ Fuss und mehr erreichen mochte. Die Axe des Polypenstocks ist dunkelschwarz, hornartig und glänzend. Am meisten nähert sich ihr die *Gorgonia assimilis* *) *Lonsd.* aus dem Wenlockkalke, die sich jedoch durch verhältnissmässig grössere Maschenöffnungen, so wie dadurch unterscheidet, dass sich die Hauptäste nicht grade, sondern schräge erheben und sich unregelmässig theilen. In der Vertheilung der Aeste hat sie die meiste Aehnlichkeit mit der *Fenestella prisca Lonsd.* **), die jedoch viel feinere, anders gestellte Aestchen und Querästchen zeigt, und dabei keine fächerförmige, sondern eine trichterförmige Ausbreitung besitzt, weshalb sie auch nicht zur *Gorgonia* gerechnet wird. Unsere

*) Murchison l. c. Tab. XV. fig 27.
**) Murchison l. c. Tab. XV. fig 15.

Art findet sich übrigens auch in Ostgothland bei Berg am See Roxen, ostwärts von Motala, in demselben Thonschiefer, wie in Esthland. Hisinger bildet sie als *impressio plantae moncotyledoneae* ab *).

§ 37.

Retepora tenella (Tab. I. fig. 7).

Diese sehr zierliche Art habe ich nur vorläufig zu *Retepora* gestellt, weil mir nur Bruchstücke bekannt sind, die so fest auf dem Kalksteine von der esthländischen Küste bei Baltischport und Spitham aufliegen, dass sie gar nicht von ihm getrennt und auf beiden Seiten in demselben Exemplare untersucht werden können; einige Exemplare sind nämlich auf der einen Seite ihres netzartig durchbrochenen Polypenstocks mit feinen Zellmündungen versehen, während andere, die ganz von derselben Gestalt sind, eine völlig glatte, undeutlich gestreifte Oberfläche zeigen: daher mögen sie wohl zu derselben Art gehören, und nur die andere Seite des Polypenstammes bilden; deshalb habe ich sie auch wegen der (wahrscheinlichen) Zellenstellung auf *einer* Seite zu *Retepora* gebracht. Der Polypenstamm ist sehr ästig, die Aestchen sehr fein und vielfach mit einander verbunden, wodurch sehr grosse, unregelmässig eirunde oder längliche Maschenöffnungen entstehen; die Aestchen sind an der Oberfläche mit grossen Zellmündungen versehen, die zu zwei oder drei die Breite eines Aest-

*) *Lethaea suecica*, supplem. II. Holmiae. 1840, pag. 5. Tab. XVIII. fig. 9.

chens einnehmen und so in unregelmässigen Reihen über einander stehen. Da, wo die Aestchen mit einander verwachsen sind, erscheinen sie dicker als in der Mitte zwischen je zwei Vereinigungsstellen, wo sie am dünnsten sind. Andre Exemplare, in der Vertheilung der Aeste sowohl, wie in der ganzen Gestalt, ihnen völlig ähnlich, sind auf der Oberfläche (wahrscheinlich der hintern, da jene mit Zellenmündungen versehene die vordere bildet) völlig glatt und der Länge nach, wie fein gestreift, wie dies grade ein Merkmal von *Retepora* zu sein pflegt. Der ganze Polypenstamm ist sehr dünn, die Aestchen kaum $^1/_4$ Lin. dick, die Maschenöffnungen dagegen mehr als noch einmal so breit und etwas ovaleckig. Die Art fand sich mit der *Eschara exserta* an der Küste von Esthland. Ihr sehr nahe steht der äussern Form nach die *Retepora reticulata Hising.* aus Schweden, doch fehlen ihr die eben angeführten Merkmale.

§ 38.

Cyclocrinites Spaskii (Tab. I. fig. 8).

Dies ist ein von allen bekannten *Encriniten* völlig verschiedene Gattung, die ich schon früher von Esthland beschrieben habe *), wo sie vorzüglich bei Munelas unfern Reval den dichten Kalkstein völlig zusammensetzt, aber sich auch auf Birkas und auf Dagö findet. Sie bildet völlig runde Kugeln, 9 Lin im Durchmesser, ohne bemerkbare Mund- oder Afteröffnung, ohne allen Stiel. Die Oberfläche ist ringsher mit sehr re-

*) S. mein silurisch. Schichtensystem pag. 192.

gelmässigen 6-seitigen Feldern oder Täfelchen bedeckt, aus denen sich die kaum gewölbte Oberfläche erhebt; diese ist in der Mitte völlig glatt und von da aus verbreiten sich nach den Rändern ringsher Strahlen, die gar nicht erhöht sind, und 14 bis 15 auf jedem Felde eine Zeichnung bilden, wie sie einigermassen ähnlich im *Heliocrinit* bemerkt wird, nur mit dem Unterschiede, dass in dieser Gattung nicht jener 6-seitige Rand beobachtet wird, der unabhängig von den Strahlen die einzelnen Felder umgiebt. Die Felder bilden daher 5- oder 6-seitige Flächen, die kaum $^3/_4$ Lin. breit sind, und von denen etwa 18—20 Felder auf den Durchmesser der Kugel kommen; sie wechseln mit einander ab und sind daher nicht in graden, sondern eher in schrägen Reihen an einander gereiht. Sollte sich späterhin keine Mund- und Afteröffnung an diesem Körper finden, so müsste die Gattung unter die *Korallen* versetzt werden, und wir würden alsdann den *Ischadites Murch.* ihm zunächst stellen und beide für kurzgestielte Polypenstämme halten, da sich wohl an dem letztern ein etwas undeutlicher Stiel zu finden scheint.

§ 39.

Terebratula insularis (Tab. II. fig. 6. a. b. c.).

Beide Schalen sind aufgebläht, daher ist die Gestalt der Muschel im Allgemeinen rund, aber am untern Rande sehr stark ausgeschnitten. Die Oberschale springt in einen starken Wirbel vor, der sich völlig umlegt und so die Wirbelöffnung ganz und gar verschliesst; die Mitte der Oberschale ist etwas erhaben

und der Vorderrand sehr stark ausgeschnitten. In diesen Einschnitt wird der lange Vorsprung der Unterschale aufgenommen; die Mitte dieser Schale erhebt sich stark, und verliert sich so in einen kleinen Wirbel, der jedoch vor dem grossen Wirbel der Oberschale stark zurückbleibt; zu beiden Seiten des breiten graden Schlosses fällt die Unterschale flach ab und verläuft hier in eine zugerundete Kante. Die grösste Breite der Schale in der Mitte beträgt fast 1 Zoll, die Länge vom Wirbel bis zum Ausschnitte der Oberschale 10 Lin., und die Höhe der geschlossenen Muschel 9 Lin. Sie gleicht mithin in der Grösse und der äussern Form der *Atrypa galeata Dalm.*, nur dass sie völlig glatt, ohne alle Falten ist, wodurch diese sich grade vor allen andern auszeichnet.

§ 40.

Von Orthisarten beobachtete ich hier vorzüglich *O. elegantula Dalm.*, *O. semicircularis* fast zollbreit mit einsetzenden Rippen, *O. sericea var. β Murch.*, mit 5, höchstens 6 grössern Rippen und zwischen ihnen die vielen feinern, *O. rugosa Dalm.* (zu der auch *O. depressa Dalm.* gehört) und *Orthis euglypha Dalm.* oder die mit ihr identische *O. imbrex Pand.*; vorzüglich merkwürdig ist die erstere Art, *O. rugosa*, mit sehr flachen Furchen, deren Oberschale sich sehr wölbt und so nach dem Vorderrande tief herabhängt, wodurch sie sich fast als *O. euglypha* gestaltet; ferner fand sich mit ihnen *O. transversalis Dalm.*, die ebenfalls in diese *O euglypha* übergeht, wiewohl sie immer weit flacher bleibt, als sie, und zwischen den Längs-

rippen sehr feine Querstriche zeigt, wie sie bei *O. euglypha* (*imbrex*) wenigstens neben dem Wirbel auf der Oberseite nicht bemerkt werden, und hier so wie an den Seiten sich nur feine Längsstriche zeigen; endlich *O. trigonula*, die jedoch sehr der *O. zonata* gleicht, *O. alternata Murch., callactis Dalm.* *), *moneta* und die sehr zierliche, neue Art *O. Verneuilii*.

§ 41.

Orthis Verneuilii (Tab. II. fig. 3. 4. 5).

Die Oberschale ist gleichmässig gewölbt und springt in einen starken Wirbel vor; die Unterschale ist flach, und in der Mitte etwas vertieft, beide Schalen sind grobgestreift, mit einsetzenden oder dichotomisch getheilten Streifen, deren Theilung sich schon weit vor der Mitte der Schale zeigt. Die Oberschale ist weit länger als breit, vom Wirbel bis zum völlig runden Vorderrande 1 Zoll haltend, während die Breite nur 10 Linien beträgt; der Schlossrand springt weit in den Wirbel vor und erscheint dadurch dreieckig; die ziemlich grosse Oeffnung wird gleich unter der Wirbelspitze bemerkt und ist weiter unten bis zum Schlossrande der Unterschale völlig geschlossen, so dass diese Stelle sich hier stark erhebt, und lauter concentrische

*) Diese *Orthis callactis* von Dagö unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von der Dalmanschen Art, dass sie nur 10 Rippen hat, die sehr scharf hervortreten und nach dem Vorderrande hin, vorzüglich an den Seitenkanten kurze Zwischenrippen haben, die sich zwischen ihnen einsetzen; die Rippen sind hier fein der Quere nach gestreift. Die Oberschale ist gewölbt, die Unterschale flach; die Gestalt ganz wie bei *O. callactis*.

Anwachsstreifen zeigt, die sich jederseits in die beiden Schlossränder fortsetzen. Die Unterschale ist halbkreisförmig, der Schlossrand verläuft grade, springt in der Mitte etwas vor, der Vorderrand ist völlig rund mit einigen concentrischen Anwachsstreifen versehen; beide Schalen springen am Vorderrande kaum etwas vor, und sind an ihrer Oberfläche gleichmässig gestreift; die Streifen verlaufen strahlenförmig vom Wirbel zum Vorderrande und theilen sich oft dichotomisch. Die Unterschale ist bei einer Breite von 10 Lin. kaum 9 Lin. lang.

§ 42.

Von Spiriferarten habe ich ausser *Spir. lynx* mit einfachen Rippen noch eine andere Art beobachtet, die sich in ihrer Gestalt dem *Sp. aperturatus Schloth.* nähert; sie ist ohne Zweifel die grösste inländische Art, 1 Zoll 3 Lin. breit und etwas über 1 Zoll lang, hat jedoch nicht 5, sondern 6 Falten in der breiten Bucht der Oberschale und wahrscheinlich 7 Falten auf der gegenüberliegenden Erhöhung der Unterschale; jederseits werden etwa 12 Falten gezählt, nicht 11, wie im *Spir. aperturatus*; die Rippen oder Falten sind zweitheilig.

§ 43.

Zu einigen andern Muschelarten gehört endlich die sehr nette *Avicula orbicularis Murch.*, die als charakteristische Muschel des Caradocsandsteins von England gilt; sie ist nur etwas kleiner als die englische Art, kommt aber mit ihr vollkommen überein; ihre Länge beträgt 1 Zoll 1 Lin., und ihre Breite fast eben so viel; beide Schalen sind concentrisch gestreift

und haben ganz dieselbe Gestalt der englischen Muschel; der grosse Muskeleindruck befindet sich unter dem kleinen vordern Flügelfortsatze. Nächstdem beobachtete ich dort auch *Mytilus incrassatus* und *devexus*, Arten, die ich auch auf Odinsholm fand, und endlich den *Euomphalus qualteriatus, Dionysii Br.* und *aequilatereus Nils.*, so wie den *Turbo antiquissimus* (Tab. II. fig. 7), der wohl mit *T. allipticus His.* identisch ist *), und dessen Windungen ziemlich hoch ansteigen, von aussen völlig flach sind und in einer Ebene liegen, wodurch sie eine gethürmte Kegelform annehmen; der letzte Umgang ist über dem vorspringenden Rande feingestreift; eben so fand sich da *Turbo carinatus Murch.*, der sich durch drei Querrippen auf jeder ziemlich stark vorspringenden, etwas zugerundeten Windung auszeichnet, während noch sehr feine, schrägverlaufende Streifen diese Rippen senkrecht durchschneiden; nach H. Murchison hat die Art eine runde Oeffnung, und gehört daher zu *Turbo.* Der sehr ähnliche *Turbo trimarginatus* (Tab. II. fig. 8. 9) ist dagegen von mir bisher nur in einem Exemplare bei Pawlowsk gefunden **) worden; er unterscheidet sich vorzüglich durch den dreifachen Kiel auf der letzten Windung; der mittlere Kiel ist etwas stärker, als die beiden seitlichen; zwischen ihnen zeigen sich feine mit ihnen parallellaufende Streifen und andere, die jene rechtwinklig durchkreuzen, wodurch eine sehr feine gitterartige Zeichnung auf den gut erhaltnen Schalenstellen entsteht. Auf Odinsholm findet sich endlich der feingestreifte früher von mir beschriebene ***) *T. sulcifer* (Tab. II.

*) S. mein silurisch. Schichsensystem l. c. pag. 119.
) S. l. c. pag. 120. *) S. l. c. p. 118.

fig. 14 — 15). Eine andre ihr sehr verwandte Art hat jedoch eine eckige Oeffnung und gehört mithin zu *Trochus*; sie scheint mir neu zu sein, kommt von Dagö und ich nenne sie daher *T. rupestris*.

§ 44.

Trochus rupestris (Tab. II. fig. 10. 11).

Die Schneckenschale ist kegelförmig, die Windungen von einander nicht getrennt, daher ihre Gränzen wenig bemerkbar, und ihre Mitte sich kaum erhebend; die einzelnen Windungen mit 3 stark hervorragenden Querrippen, die letzte dagegen mit 4 Rippen, und zwischen ihnen auf dieser Windung noch eine oder zwei sehr feine Rippchen; ausserdem auf allen Windungen sehr feine, schief verlaufende Längsstreifen, die jene Querrippen durchkreuzen, wie in der vorigen Art, nur dadurch von ihr verschieden, dass sie auf der letzten grossen Windung wegen der sie durchkreuzenden feinen Querrippchen in diesem *Trochus* gegittert erscheinen; der untere Rand der letzten Windung ist scharf und daher die Schalenöffnung viereckig, nicht rund, wie im *Turbo carinatus*; endlich hat die Grundfläche dieser Windung sehr viele Querrippchen oder vielmehr Streifen (etwa 16 — 18), mithin viel zahlreicher, als im *Turbo carinatus*, und diese werden von sehr vielen feinen Längsstreifen durchschnitten, die ebenfalls viel deutlicher sind, als im *Turbo*. Der Nabel ist von dem innern, weit vorspringenden und umgeworfenen Rande völlig bedeckt. Die Höhe der Schnecke beträgt 10 Lin. und ihre Breite am letzten Umgange über die Mündung fast 9 Lin.

Ausserdem fand ich noch eine, wie es scheint, bisher unbeschriebene *Turbo*- oder *Trochus*art, die ich vorläufig *Troclus biceps* nenne, weil ich vermuthe, dass ihre Oeffnung eckig, und nicht rund war.

§ 45.

Trochus biceps (Tab. II. fig. 12. 13).

Die Windungen sind wenig abgesetzt, die letzte viel grösser, als die vorhergehende und gleich ihr mit 2 stark vorspringenden Querrippen besetzt; die Zwischenräume zwischen ihnen glatt: die Grundfläche der letzten Windung dagegen mit vielen (etwa 10) feinen, genäherten Querstreifen versehen, die nach der Mündung der Schale hin von noch viel feinern Längsstreifen gitterartig durchkreuzt werden. Diese feinen Längsstreifen werden auch noch in dem Zwischenraume zwischen den beiden grossen Rippen der letzten Windung bemerkt, obgleich auch hier nur wenig deutlich; höher hinauf fehlen sie fast ganz, oder mögen wohl nur abgerieben sein: durch diese Längsstreifen würden sich die beiden *Trochen* mit dem *Turbo carinatus* verbinden, der jedoch, statt 2 weit abstehender, 3 sehr genährte Querrippen hat. Ausser den *Trochen* fand sich noch eine *Turritella* bei Hohenholm, ohne dass ich jedoch die Art zu bestimmen im Stande bin, da sie nur in einem kleinen Bruchstücke von mir beobachtet worden ist; dagegen ist eine sehr grosse *Phasianella gigas* dort sehr häufig, wiewohl nur in undeutlichen Steinkernen.

§. 46

Phasianella gigas (Tab. II. fig. 16).

Die Schneckenschale ist thurmförmig, die Windungen allmälig zunehmend, flach, mithin in der Mitte nicht vorspringend, auch die letzte grosse Windung ist nur wenig bauchigt; die Mündung länglich-eiförmig, unten rund, oben einen spitzen Winkel bildend, ohne in irgend eine Ausbucht oder einen Kanal sich fortzusetzen. Ob die Schale gestreift war, lässt sich nach dem Steinkerne nicht bestimmen, doch ist dies kaum wahrscheinlich, obgleich wohl auf der letzten grossen Windung eine feine schiefverlaufende Streifung bemerkt wird, die jedoch auch von einer äussern Reibung herrühren könnte. Die Länge der Schneckenschale war gewiss bedeutend, an 4 Zoll und mehr, obgleich ich nie vollständige Exemplare von dieser Grösse fand und dies nur aus Bruchstücken schliesse; die Länge der letzten Windung beträgt 2 Zoll, ihre Breite 1 Zoll 1 Lin.; die Höhe der Oeffnung 1 Zoll 5 Lin., ihre grösste Breite 9 Lin. Endlich fand ich noch einen in der letzten sehr bauchigten und grossen Windung $1^1/_2$ Zoll breiten Steinkern einer *Pleurotomaria*, die mithin noch viel grösser gewesen sein musste, als die *Pleurotomaria Loydii* aus dem untern Ludlowkalke Englands, die ich aber nach diesem Bruchstücke nicht näher bestimmen kann. Von *Cephalopoden* fanden sich ein kleiner *Bellerophon navicula*, den ich für neu halte.

§ 47.

Bellerophon navicula (Tab. III. fig. 3).

Die Windungen allmälig an Grösse zunehmend, die letzte sich zwar erweiternd, aber nicht mehr als im *Bell. bilobatus Murch.* die andern Windungen umfassend, ohne jedoch, gleich ihm, einen zweilappigen Rand der Mündung zu zeigen; doch scheint auch in dieser Art der Rand hier etwas ausgeschnitten zu sein oder eine flache Bucht gebildet zu haben. Der Steinkern ist völlig glatt, daher nirgends auf ihm Streifen zu bemerken; der Rücken völlig rund; der doppelte Nabel im Verhältniss grösser, als in jener Art. Die Länge über die Mündung beträgt 8 Lin., die Dicke der letzten Windung noch nicht 5 Lin., die der vorletzten $2^1/_2$ Lin. Dies ist das einzige Exemplar eines *Bellerophon,* das ich auf Dagö fand, während sie auf Odinsholm viel häufiger sind. Auch beobachtete ich ein Bruchstück des *Lituites tortuosus Murch.*, der im untern Ludlowkalke von England vorkommt, ferner ein Bruchstück des *Phragmoceras compressum Murch,* das zwar etwas weniger gebogen, als diese englische Art ist, aber mit jenem *Lituiten* in derselben Schicht auch in England beobachtet wird, nächstdem die schöne *Conularia Buchii,* wie sie auf Odinsholm und um Pawlowsk angetroffen wird, und endlich den *Orthoceratites annulatus* His. (Tab. III. fig. 14. 15) mit Querrippen und die Zwischenräume fein längsgestreift, so wie ein Bruchstück des *O. regularis Schloth.*, beide mit centralem Sipho; vorzuglich ist der zolldicke *Orth. annulatus* durch seine graden Querrippen ausgezeichnet, die stark vorsprin-

gen und zwischen sich bei gut erhaltner äussern Schale sehr feine Längsstreifen zeigen, gröbere mit feineren sehr regelmässig wechselnd, wodurch eine sehr zierliche Zeichnung entsteht, die Hisinger *) in seinem Exemplar nicht bemerkt hat; sie werden von undeutlichen Querstreifen furchenartig durchschnitten. Auffallend selten sind die *Trilobiten* um Hohenholm; ich fand nur das Schwanzschild der *Calymene punctata* von derselben Grösse, wie sie im Caradocsandsteine Englands beobachtet wird, nur fehlen den Exemplaren mit der äussern Schale des Mittelstücks auch die kleinen Höcker oder Warzen, wie sie sich dagegen auf Revalschen Exemplaren immer deutlich finden.

§ 48.

Auf der andern Seite von Hohenholm, etwa 5 Werst westwärts, steht bei Paope ein Kalkstein in horizontalen Schichten zu Tage an, der nie ganz austrocknet und daher zum Bau nicht taugt; die Schichten sind nach oben viel dünner, als nach unten, wo sie dicker werden, graulich blau von Farbe, und enthalten viele Schwefelkieskrystalle nebst einzelnen fossilen Thierresten; dazu gehören vorzüglich die sehr grosse und breite *Lingula quadrata*, selbst noch grösser, als sie in England (als *L. Lewesii*) vorkommt, und ausser *Cyathophyllum turbinatum* und *Catenipora labyrinthica* noch einige *Asaphen* oder *Illaenen*, die aber wegen kleiner Bruchstücke, in denen sie sich finden, meist schwer zu bestimmen sind; ein kleines Exemplar

*) S. *Lethaea suecica* Tab. IX. fig. 8.

gleicht dem *Illaenus perovalis Murch.*, unterscheidet sich aber vorzüglich durch die grössere Länge des Schwanzschildes (das auch nur allein gefunden worden ist) im Verhältniss zur Breite; das Mittelstück ist nur kurz und völlig glatt, die Seitentheile gewölbt und mit einem flachen, schmalen Rande versehen, wie dies bei jener Art nicht der Fall ist. Die Länge beträgt 9 Lin., die Breite 10 Lin., und dies bildet gleichfalls einen auffallenden Unterschied dieser Art. Eine andere Art gleicht am meisten dem *Bumastus Barriensis Murch.* wegen des breiten, völlig glatten und stark gewölbten Schwanzschildes, in welchem durchaus kein deutliches Mittelstück bemerkt wird, wodurch sich grade jene Art auszeichnet; der Vorderrand des Kopfschildes, der nur in kleinen Bruchstücken erhalten ist, zeigt ähnliche Querstreifen, wie das englische Exemplar *), wiewohl ich die feine punkt- und wellenförmige Zeichnung auf dem Kopfschilde meines Exemplars nicht bemerke; in einzelnen Resten findet er sich auch um Hohenholm selbst.

§ 49.

Der höchste Berg von Dagö, ein wenige Faden hoher Sandberg, der sog. Andreasberg, befindet sich in einer Entfernung von 20 Werst von Hohenholm; er bleibt rechts vom Leuchtthurm liegen und 10 Werst von da weiter finden sich Kalksteinschichten am Ufer, in ziemlich hohen Hügeln, oder einzeln und zerstreut im losen Sande, mit wenigen Thierresten. Der Leucht-

*) S. die Fig. 7. Taf. XIV bei Murchison, Silurian System. London, 1839.

thurm ist ebenfalls auf einem Sandberge erbaut und durch einen kleinen Wald vom Ufer getrennt. Meine Rückreise nach Grossenhof nahm ich auf demselben Wege. Von hier hatte ich noch 6 Werst bis zur Ueberfahrt Helterma, an der Küste von Dagö, und von da 35 Werst zu Wasser nach Hapsal; ich kam bei dem grössten Granitblock vorbei, der hier an der Küste, in der Entfernung von einigen Wersten im Meere liegt. Man kennt ihn unter dem Namen des Erich und er ist von so bedeutendem Umfange, dass man ihn schon 7 Werst weit sehen kann. Die Ueberfahrt nach Hapsal dauert bei günstigem Winde 3 Stunden.

FUENFTES KAPITEL.

REVAL.

§ 50.

Bei meiner Rückkehr nach Reval erhielt ich durch die Güte des dortigen Oberlehrers des Gymnasii, Hrn. Hübner einige interessante, zum Theil neue Arten *fossiler* Thiere, die ich hier noch kurz beschreiben will. Dahin gehören:

Metopias *) (Tab. III. fig. 20 — 23).

Mit diesem Namen bezeichne ich eine neue Gattung *Trilobiten*, die sich vorzüglich durch ihre *kugel-*

*) Der Name rührt von *μέτωπιας* her, das im Griechischen jemanden bedeutet, der eine grosse Stirn hat.

förmig hervortretende Stirn auszeichnet; diese Stirn oder das kugelförmig hervorragende, grosse Mittelstück des Kopfschildes ist auch das einzige Bruchstück, das ich bisher aufgefunden habe. Da ich bei den beiden von mir beobachteten Arten dieser Gattung, wozu vielleicht auch die vom Grafen Münster als *Calymene propinqua, articulata* und *Cavdori* *) beschriebnen gehören, weder die Augenlinie, noch die durch sie abgetheilten Seitentheile des Kopfschildes, noch andre Körpertheile beobachtet habe, so kann ich nur nach diesen Bruchstücken auf die Gestalt ihres Körpers schliessen; sie können eben so wenig wie die Münsterschen Arten zu *Calymene* gerechnet werden, da in ihnen die Seitentheile des Kopfschildes ungetheilt sind, bei den eigentlichen *Calymenen* aber durch die Augenlinie (linea facialis extra-angularis) die Seitentheile aufs neue in 2 Theile getrennt werden. Dass übrigens diese Münsterschen *Calymenen* in Esthland vorkommen, erweist das Bruchstück des Seitentheiles eines der *Calymene propinqua* sehr ähnlichen Kopfschildes, das ich ebenfalls von H. Hübner erhalten habe; er findet sich im Kalkstein, der durch und durch von den kleinen, linsenförmigen Körnern des Thoneisensteins erfüllt ist; sein eben so stark hervortretender Rand ist von dem mit vielen kleinen Vertiefungen versehenen, ganz flachen Hauptstücke des Seitentheils völlig geschieden, und läuft nach hinten in eine etwas nach aussen gebogene Spitze aus; das Auge, das am Vorderrande der *Calym. propinqua* sitzt, scheint in diesem Bruchstücke eher am Hinter-

*) Graf Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde, III. Heft. Bayreuth 1840. Tab. V, fig. 5. 6. 7.

rande befestigt gewesen zu sein, weil da ein kleiner Eindruck bemerkt wird, der wohl von dem herausgefallenen Augenhöcker herrühren könnte; da also das Auge auf dem hintern Rande des Kopfschildes selbst befestigt ist, so ist hier keine Augenlinie anzunehmen, die hinter dem Augenhöcker anfängt, sondern sie zeigte sich wahrscheinlich erst am vordern Augenrande, wenn sie da war. Ich habe dies Bruchstück auf Tab. III. fig. 20 abbilden lassen.

§ 51.

Metopias Hübneri (Tab. III. fig. 21 — 22).

Dies ist die grösste bisher entdeckte Art dieses sonderbaren *Trilobiten*, den ich der Güte des H. Hübner verdanke und daher auch als Anerkennung seiner Untersuchungen nach ihm benannt habe; ich kenne jedoch nur das Mittelstück oder den Stirntheil des Kopfschildes. Es zeichnet sich vorzüglich dadurch aus, dass es kugelförmig vorspringt und jederseits dieser nach vorn sich allmälig verschmälernden, fast eiförmig runden Hervorragung der Stirn 2 Längsstreifen, die furchenartig von vorn nach hinten in sie hineinschneiden, bemerkt werden, von denen die hintere Furche kürzer ist als die vordre und nach hinten in eine kurze Querfurche übergeht; die Querfurche verbindet sich endlich mit einer andern grössern, die den hintern Rand des Kopfschildes abschneidet, was jedoch hier nicht ganz deutlich ist, da der ganze Stirntheil sehr tief im festen Kalksteine verborgen liegt. Dadurch entsteht zu beiden Seiten des Stirntheiles nach hinten ein freies, fast ovales Schildstück,

das zunächst mit dem stark hervorragenden Höcker am Hinterhaupte des *Phacops clavifrons Dalm.* zu vergleichen wäre, so wie die beiden vordern Einschnitte auf dem Stirntheile dieser Art ebenfalls mit den Furchen auf dem Stirntheile des Metopias verglichen werden können, nur dass sie einen ganz andern Lauf zeigen. Die Oberfläche ist mit vielen kleinen punktförmigen Vertiefungen besetzt, wodurch sie wie mit einer Stecknadel angestochen zu sein scheint. Die Augen werden an diesem Stücke nicht bemerkt; sie haben vielleicht mit der Augenlinie gefehlt und dann würde die Gattung zunächst an *Ampyx* gränzen. Diese schöne Art kommt aus Esthland, ohne dass ich jedoch den Fundort genau kenne; die Länge des ganzen Stirntheils beträgt 10 Lin., seine Breite 1 Zoll und seine Dicke 8 Lin. Die Stirn scheint wenigstens $5^1/_2$ Lin. über die Seitentheile des Kopfs vorzuspringen.

§ 52.

Metopias verrucosus (Tab. III. fig. 23).

Ausserdem besitze ich von eben daher ein anderes Bruchstück eines hieher gehörigen *Trilobiten*; auch dies stellt den Stirntheil des Kopfschildes dar, springt aber viel weniger vor, als jene Art, obgleich es grade eben solche seitliche, gleich grosse Furchen besitzt; diese Furchen sind jedoch noch tiefer und die erste oder vorderste erstreckt sich grade von vorn nach hinten und biegt sich da etwas nach aussen um. Die ganze Stirn ist mit vielen kleinen Warzen besetzt, die dicht gedrängt die ganze Oberfläche einnehmen, während der *Metopias Hübneri* eher kleine Ver-

tiefungen auf dem Stirntheile zeigt. Die Grösse ist beinahe dieselbe, doch die Art ohne Zweifel verschieden; ich nenne sie *Met. verrucosus* (Tab. III. fig. 23). Sehr merkwürdig ist der Stirntheil einer dritten Art, die ich bei Wesenberg fand; sie ist kaum $^1/_4$ so gross wie die beiden vorhergehenden, und gleicht zunächst der zweiten Art, da auch sie mit einer Menge kleiner Wärzchen bedeckt ist, doch unterscheidet sie sich von ihr durch die erste Stirnfurche, die von vorn bis zum hintern Rande läuft und dadurch das Mittelstück der Stirn von einem zweiten äussern Stücke völlig abschneidet, eben so gesondert erscheint auch durch die zweite Stirnfurche ein drittes weit kleineres Stück des Stirntheils jederseits, ohne eines vierten noch kleinern zu gedenken, das parallel mit dem Hinterrande des Kopfschildes verläuft, während jene Furchen fast unter rechtem Winkel mit dieser hintern längern verlaufen. Dadurch entsteht mithin eine ganz eigenthümliche Bildung des Kopfschildes, die wohl Berücksichtigung verdiente und hinreichen würde, um aus diesen Arten eine selbstständige Gattung zu bilden. Ich fand auch bei Wesenberg ein eben so kleines, mit feinen Wärzchen besetztes Bauchsegment (oder Schwanzschild), das in jeder Hinsicht dem Schwanzschilde des *Asaphus? laciniatus Dalm.* *) entspricht und wahrscheinlich zu dem eben beschriebnen Kopfschilde gehört, da es, von gleicher Grösse und eben so mit kleinen Wärzchen besetzt ist, wie jenes. Dadurch würde alsdann diese Art ebenfalls der Gattung nach näher bestimmt werden und auch das Bauchsegment des Metopias bekannt sein; sie hatte wie es scheint, nur 11 Brustsegmente.

*) Dalman, Paläaden, Nürnberg, 1828. Tab. VI. fig. 1.

§ 53.

Metopias aries (Tab. III. fig. 19).

Ausserdem besitze ich noch viel kleinere Bruchstücke der Stirntheile von Kopfschildern eines *Metopias*, wie sie um Zarskoje Sselo, bei Pulkowa vorkommen; die grösseren Exemplare haben an der hintern Seite eine Breite von 6 Lin., eine Länge von $4^1/_2$ Lin. und eine Dicke von 4 Lin. Die Gestalt ist halbkugelförmig, und man bemerkt unten (?) und nach hinten 3 einander genäherte Höcker, an die jederseits, durch eine tiefe Furche getrennt, noch ein grösserer Höcker stösst; hier also werden 5 Höcker in einer etwas gebogenen Reihe bemerkt. Diesem untern Ende gegenüber zeigen sich oben (?) am hintern Rande, wie es scheint, ebenfalls 3 ungleiche, einander genäherte Höcker, die hinterwärts von einem vorspringenden Rande begränzt werden, wodurch wohl die erste der Querrippen angedeutet wird, wie sie auf dem Stiele hinter dem Stirntheile der *Calymene caudata**) 3 auf einander folgen und in unserem Exemplare leicht abgebrochen sein könnten. Nach dieser Aehnlichkeit habe ich auch jene Seite die obere genannt, obgleich sie wegen der geringern Grösse eher die untere sein könnte; weil sie viel kürzer ist, als die andre, die ich die untere nenne, und die mit vielen kleinen Unebenheiten bedeckt ist, während jene eher glatt erscheint. — Ausser dieser Art finden sich um Pulkowa noch viel kleinere, fast wie ein Stecknadelkopf grosse Stirntheile, die wahrscheinlich zu einer andern noch viel kleinern Art dieser Gattung gehören.

*) S. Klöden l. c. T. I. fig. 14.

§ 54.

Zugleich mit den Resten des *Metopias* findet sich in Esthland und auf der Insel Odinsholm die *Calymene Odini**). Hisinger**) bildete sie ohne Namen ab. Das Kopfschild verlängert sich nach hinten in lange Höcker, der Stirntheil erweitert sich nach vorn und hat nach hinten jederseits einen rundlich-3eckigen Höcker an sich sitzen; die Augen sind ziemlich gross, zeigen rundliche Facetten, und die Augenlinie liegt quer nach aussen, ohne den äussern, hintern Rand zu erreichen. Dies ist ohne Zweifel der *Phacops conophthalmus* Boek, wie es aus Emmerich's Beschreibung hervorgeht; die Zahl der Brustringe beläuft sich auf 11, die der Bauchringe auf 9***). Ausserdem besitze ich noch von Reval den *Phacops* (Calymene) *clavifrons Dalm.* †); der Stirntheil ist jedoch nicht so gewölbt, wie in dem schwedischen Exemplare, aber sonst völlig gleich bis auf die beiden Einschnitte des Stirntheiles, die nur oberflächlich erscheinen, also keine tiefe Furchen bilden. Nach den Bruchstücken der Augen in meinem Exemplare zu urtheilen, konnte die Augenlinie sich nur nach dem äussern Rande erstreckt haben, um so mehr, da an dem hintern Rande durchaus keine Spuren von ihr bemerkt werden. Ebenso gehört hier-

---

*) S. mein silurisch. Schichtensyst. pag. 62.

**) *Lethaea suecica* supp. II. Stockh. 1841. Tab. XL fig. 1.

***) S. Emmerich, de Trilobitis dissert. inaugur. Berolini. 1839. p. 21, eine Art, die Prof. Boek, wie es scheint, späterhin *Tril. conicophthalmus* nannte.

†) Hisinger Leth. suec. l. c. Tab. XXXVI. fig. 2.

her *Phacops* (Calymene) *speciosus* Dalm.*), der etwas von der Abbildung bei Sars**) abweicht; das von mir beobachtete esthländische Exemplar steht zwischen beiden; es hat eben so wie sie jederseits 3 Querfurchen im Mittelstücke (dem Stirntheile) des Kopfschildes, allein die Stirn erweitert sich nach vorn in der Calymene speciosa Dalm., in der Sarsschen Art dagegen verschmälert sie sich hier etwas, während das erwähnte esthländische Exemplar fast gleich breit von hinten nach vorn verläuft und beide auf diese Art vereinigt. Dies Exemplar ist fast so gross wie die Dalmansche Art und mit kleinen, wenig bemerkbaren Höckern auf der ganzen Oberfläche des Mittelstücks bedeckt; dadurch würde es auf eine Identität mit dem *Zethus verrucosus Pand.* hindeuten. Sollte jedoch die Hisingersche Abbildung nach der Sarsschen zu ergänzen sein, so müsste die Art Augen und eine Augenlinie (linea frontalis extraangularis) gehabt haben, wie sie dem *Zethus* völlig abgeht. Der *Cryptonymus* (Calymene) *punctatus*, der in Esthland so ungemein selten ist, findet sich endlich auf Oesel an der Küste in der Nähe des Johannispastorats sehr häufig.

§ 55.

Orthoceratites cancellatus (Tab. III. fig. 9 — 10).

Diese sehr zierliche grosse Art hat einen seitlichen Sipho, gleich dem *Orth. vaginatus* und zeichnet sich

*) Schön abgebildet bei Hisinger Leth. suec. Tab. XXXIX. fig. 2.

**) In Oken's Isis für 1835. Tab. IX. f. 7.

vorzüglich durch ihre Querringe aus, die in gewissen Entfernungen, wie im *Orth. trochlearis His.* aus Schweden†), nur wenig hervortretend, bemerkt werden; diese Querrippen oder erhabnen Ringe kehren in der esthländischen Art auf der Siphoseite (der Rückenseite der Schale die Konvexität ihrer Buchten nach der Spitze hin, während auf der Bauchseite die Koncavität der Buchten dorthin gerichtet ist, und diese so viel abwärts, als jene aufwärts gerichtet erscheint, ein Merkmal, das weder aus der Abbildung des *Orth. trochlearis* bei Hisinger, noch aus seiner Beschreibung zu ersehen ist; diesen Rippen laufen sehr feine Querstreifen parallel, deren sich etwa 6 — 8 in den Zwischenräumen zwischen je 2 Rippen finden; doch stehen diese nicht gleich weit von einander ab und daher ist auch die Zahl der Streifen zwischen ihnen nicht gleich gross; auch die Rippen selbst sind an ihrer Oberfläche quergestreift und oft werden 4 — 6 Streifen auf jeder Rippe bemerkt; die Querstreifen werden ausserdem durch sehr feine, ungemein zahlreiche Längsstreifen durchkreuzt; sie durchschneiden in gleicher Regelmässigkeit die Querrippen und ihre Streifen, und geben dadurch der Oberfläche ein sehr zierliches, gegittertes Ansehen, ein Kennzeichen, das Hisinger bei seinem *Orth. trochlearis* nicht angiebt, weil sie ohne Zweifel der schwedischen Art fehlen; daher ist unsere Art neu und von jener wesentlich verschieden. Das beschriebene Exemplar ist gegen 12 Zoll lang, oben von einer Seite zur andern 7 Linien breit, während der Sipho hier von vorn nach hinten 5 Linien,

†) Hr. Hisinger, Lethaea suecica. Holmiae 1837. Tab. IX. fig. 7.

von einer Seite zur andern 4 Lin. breit erscheint; unten beträgt die Breite dagegen von vorn nach hinten 1 Zoll 5 Lin., von einer Seite zur andern 1 1/2 Zoll, während der Sipho fast völlig rund erscheint und 7 Lin. im Durchmesser hält. Die rippenartigen Längsstreifen, die die Querrippen im *Orthocer. undulatus Hising.**) (*Orth. annulatus Sow.*) mit centralem Sipho durchkreuzen, gehen unserer Art völlig ab und werden in ihr durch die feinen, sehr zahlreichen und sehr genäherten Längsstreifen ersetzt. Die grösste Aehnlichkeit hat sie mit dem *Orth. trochlearis His.*, der vom *Orth. vaginatus Schloth.* völlig verschieden ist, da dessen Rippen ganz grade, also nicht bogenförmig verlaufen; unsere Exemplare unterscheiden sich jedoch von jenem hauptsächlich durch die feinen Längsstreifen, die die Querstreifen durchkreuzen. Sie fand sich bei Reval mit *Orth. annulatus*

§ 56.

Orthoceratites telum (Tab. III. fig. 11—12).

So nenne ich eine kegelförmig zugespitzte Art, die dem *Orth. duplex Wahl.* wegen des seitlichen Siphos zunächst steht, sich aber durch ihre schnell verschmälernde, also spitzkegelförmige Gestalt auszeichnet. Das Bruchstück, das ich besitze, ist über 7 Zoll lang, am untern Ende fast 2 Zoll breit und von vorn nach hinten fast 1 1/2 Zoll dick; oben verschmälert es sich bis auf 7 Lin. und ist da etwa 5 Lin. dick. Sehr merkwürdig ist der Sipho; er ist zwar

*) S. Hisinger, Lethaeae suecicae Tab. X. fig. 2.

seitlich, aber nicht ganz in der Mitte des Rückens, sondern mehr nach einer Seite gelegen, so dass er zuweilen den Rand der einen Seite einnimmt, während die andere Seite völlig frei ist; oben ist der Sipho über 4 Lin. breit, unten dagegen über 1 Zoll 2 Lin., während er hier zugleich kaum zolldick ist, also ovalrund erscheint; in der Mitte des Sipho beobachtet man nach der Endspitze hin die innere Axe oder den kleinen Sipho, ohne dass jedoch die wirtelständigen Lamellen bemerkt werden. Die Gestalt des sehr dünnschaligen *Orthoceratiten* ist daher ebenfalls eiförmig, von vorn nach hinten zusammengedrückt, die Kammern sind einander sehr genähert, 2 Lin. breit und nehmen an Grösse sehr schnell ab. Die Art fand sich bei Wesenberg in Esthland.

§ 57.

Gomphoceras subfusiforme Münst. (Tab. III. fig. 7—8).

Diese Art von *Orthoceratiten* fand sich bei Reval; das esthländische Exemplar gleicht allerdings ungemein der oben genannten Art aus dem schwarzen Clymenienkalke von Schübelhammer, unterscheidet sich jedoch auch durch einige Merkmale; es ist in der Mitte, da, wo die Kammern bemerkt werden, am dicksten, 11 Lin. dick, und nimmt gleich unter der letzten Kammer an Dicke bedeutend ab, so dass es 8 Lin. von da nur dieselbe Dicke von 8 Lin. behält, welche auch am entgegengesetzten Ende an der letzten Kammer bemerkt wird. Die Kammern sind völlig rund, haben den Sipho am Rande liegen und eine dünne Schale, die sehr feine Längsstreifen zeigt. Das Bruchstück, das ich besitze, ist fast 2 Zoll lang.

§ 58.

Cyrtoceras laeve Murch. (Tab. III. fig. 5—6).

Dies Exemplar gleicht allerdings der bei Murchison*) abgebildeten Art, doch ist es nicht zusammengedrückt, sondern eher rund zu nennen; die sehr feinen Querstreifen bedecken in grosser Anzahl die Oberfläche und das viel schneller zugespitzte Ende ist weit weniger gebogen und völlig rund. Nirgends wird ein Sipho, nirgends werden die Scheidewände bemerkt. Sie fand sich an der Popowka, und ist an dem untern viel dickern Ende von vorn nach hinten 6 Lin., von einer Seite nach der andern dagegen $5^1/_2$ Lin. breit, also sehr wenig von den Seiten zusammengedrückt, wodurch sie sich von der englischen Art aus dem obern Ludlowkalke unterscheidet.

§ 59.

Bellerophon locator (Tab. III. fig. 1—2).

So nenne ich eine neue Art, die sich durch ihre äussere Form sowohl, als hauptsächlich durch einen Kiel auf dem Rücken von allen übrigen Arten unterscheidet und sich am meisten dem *B. wenlockiensis Murch.* nähert; sie ist jedoch viel kleiner als er, der Kiel vorzüglich deutlich auf der obern Hälfte der Rückenseite, so dass er sich an der untern Seite plötzlich verliert; der Rand der Schalenöffnung ist wie eingeschnürt und stark vertieft, wodurch der Kiel auch hier nicht bis zum Oeffnungsrande fortsetzt.

*) Silurian System Tab. VIII. fig. 21.

Die beiden Nabeln nehmen nur allmälig zu und die Mündung ist am Rande 1 Zoll 2 Lin. breit, während die Rückenseite über dem Kiele nur 8 Lin. beträgt. Sie fand sich unfern Wesenberg mit andern Muscheln.

§ 60.

Bellerophon nanus (Tab. III. fig. 4).

Diese Art stellt den kleinsten *Bellerophon* dar, den ich bisher in unserem silurischen Kalksteine zu beobachten Gelegenheit hatte; er fand sich bei Pulkowa unfern Zarskoje und gleicht äusserlich einem kleinen *Nautilus*, ohne jedoch irgend wo Kammern zu zeigen; die Windungen nehmen allmälig zu, die letzte Windung ist jedoch noch einmal so gross, als die vorletzte und verlängert sich in einen Rand, der sich kaum etwas umschlägt und in der Mitte weiter vorspringt, als an den Seiten, wo er etwas ausgebogen erscheint; der Rücken ist völlig rund, ohne auch nur irgend wo die Andeutung eines Kiels zu zeigen. Die Länge der Schnecke beträgt 3 Lin., ihre Breite in der Mitte $1^1/_2$ Lin. und ihre Höhe $2^1/_2$ Lin. Ich kenne sie nur als Steinkern und kann daher über die Schale selbst nicht urtheilen.

§ 61.

Pleurotomaria undata Murch.

Mit dieser englischen Art stimmt das Bruchstück einer *Pleurotomaria* überein, das sich in der Nähe von Reval fand; es ist eben so gewunden, die Windungen nach der Endspitze hin eben so an Umfang abneh-

mend und zugerundet; sie sind, vorzüglich die vorletzte, der Quere nach schräg gestreift oder gefurcht und dadurch entstehen jene wellenförmige Vertiefungen, welche diese Art auszeichnen; die beiden letzten Windungen nach der Spitze hin sind dagegen zugleich fein quergestreift, wie dies bei jener Art nicht bemerkt wird.

§ 62.

Disteira.

Dies ist eine neue Gattung zweischaliger Muscheln, die ich schon vor 2 Jahren in undeutlichen Exemplaren von Odinsholm mitbrachte und dieses Jahr in bessern Exemplaren in der Nähe von Reval sammelte; nur sind es leider lauter Steinkerne, nach denen die Gattung nicht genau genug zu bestimmen ist. Die Muschel gehört, wie es scheint, in die Nähe der *Avicula*, ist dreieckig, ungleichseitig, aber gleichschalig, am Vorderrande verläuft sie in einen ziemlich grossen Flügelfortsatz, der am Hinterende kaum etwas zu bemerken ist; ein Hauptkennzeichen der Gattung bilden 2 tiefe Furchen des Steinkerns, die vom Wirbel anfangend und allmälig divergirend nach dem untern Rande fortlaufen; wahrscheinlich sind dies Eindrücke von 2 Leisten, wie sie in den Schalen der Brachiopoden bemerkt werden, und wodurch also die *Disteira* diese Ordnung mit den *Acephalen* verbindet.

§ 63.

Disteira triangularis (Tab. I. fig. 16).

Die Art ist dreieckig, wie ein *Lyriodon*, zeigt am Schlossrande weder Zähne, noch eine Oeffnung, viel-

leicht aus dem Grunde, weil mir bisher nur Steinkerne vorgekommen sind; wahrscheinlich dienten jene vom Wirbel aus divergirenden Leisten *) statt der Zähne; sie hören in der Mitte der Schalen auf; die hintere Furche verläuft etwas weiter, ist also länger als die vordere, vor der sich am vordern scharfen Rande der Muschel eine flache Vertiefung, sich allmälig erweiternd, nach dem untern Rande hin begibt. Die Muschel hatte eine dicke Schale, wie dies aus einem Bruchstücke ihres untern Randes hervorgeht, und diese war da längsgestreift.

§ 65.

Gypidia borealis (Tab. I. fig. 14 a. b.).

In den obern Schichten des silurischen Kalksteins von Hapsal, unfern Linden finden sich eine Menge, wie Austern an einander klebende Schalen einer *Gypidia*, die einigermassen sich der *Gypidia conchidium* nähert, aber nicht gestreift, sondern völlig glatt ist und dabei eine etwas verschiedene Gestalt zeigt; ich habe sie daher *Gyp. borealis* genannt. Die Schalen sind in Vergleich zu den andern Arten ziemlich dick und äusserlich völlig glatt, ohne selbst die Anwachsstreifen zu zeigen, wie sie in der Gypidia gryphus aus dem devonischen Systeme von Paffrath so deutlich hervortreten; auch scheint die esthländische Art weniger unsymmetrisch als diese beiden zu sein; sie ist fast gleichseitig und unterscheidet sich dadurch von der Schale der Gyp. conchidium, die auch sehr unsymme-

*) Nach diesen zwei Leisten (στυφα und δις) habe ich die Gattung auch genannt.

trisch ist; dabei springt der Wirbel der sehr langen Oberschale in Verhältniss zu dieser Art weit weniger vor, ist also viel kürzer, breiter und weniger umgebogen; die Unterschale, die nie in Verbindung mit jener Oberschale vorkommt, ist fast halb so lang als jene und im Verhältniss viel breiter, wiewohl viel weniger gewölbt. als die Unterschale der oben erwähnten beiden Arten; auch sie ist ganz glatt. Die Vertiefung unter dem Wirbel der Oberschale ist eiförmig-länglich und wird nach unten von 2 Leisten begränzt, die in der Mitte unter einem spitzen Winkel zusammenstossen und da in eine lange einfache Leiste vorspringen, die sich im Innern der Schale nach vorn erstreckt und kurz vor dem vordern Rande der Schale endigt. Die Länge der Oberschale beträgt über einen Zoll, ihre Breite etwas über einen halben Zoll. Sie findet sich meist ohne alle andern fossilen Thierreste in ganzen Gruppen, wie auf Austerbänken; in der Nähe von ihr werden aber *Cateniporen* und *Cyathophyllen* beobachtet, wie sie dort die obern silurischen Schichten auszeichnen, so bei Mustel und unfern Oberpahlen in Lievland, auf der Insel Dagö, wo sie, jedoch sehr selten in einzelnen Exemplaren, mit den oben genannten fossilen Thierresten vorkommt und eben so auf obere silurische Schichten hindeutet

§ 66

Orbicula antiquissima (Tab. I. fig. 12 a. b. c.).

Diese um Pawlowsk ziemlich häufige Art besitze ich jetzt auch in sehr grossen Exemplaren von Reval (l. c. fig. 12 a.), sie ist über einen Zoll gross, eben

so flach und eben so mit vielen kleinen Wärzchen auf der Ober- und Unterschale besetzt, wie die Exemplare (l. c. fig. 12 b. c.) von Pawlowsk; der Wirbel springt kaum etwas vor und die Unterschale ist deutlich von der Oberschale geschieden, so dass dadurch sofort die grösste Aehnlichkeit und Identität mit einer *Orbicula*, weniger mit einer *Crania* entsteht; die Höhlung ist auch zwischen beiden Schalen viel bedeutender, als in den frühern Exemplaren. Von dieser Art ist dagegen *Orbicula depressa* (Tab I. fig. 11) völlig verschieden; sie ist sehr flach, und tief strahlenförmig gestreift, der Rand ist verflacht und verläuft unter einem stumpfen Winkel etwas gebogen nach aussen. Sie findet sich bei Reval, jedoch immer nur als Abdruck der Oberschale, auf der nach dem verschmälerten Ende hin ein Paar eiförmiger genäherter Muskeleindrücke bemerkt werden, und so an einen ähnlichen Bau in der Unterschale des *Obolus* (l. c. Tab. I. fig. 15. a) erinnern. Nirgends zeigt sich aber in der ganz flachen und dünnen Unterschale der auffallende Bau der *Cranien*; vielmehr bemerke ich an einzelnen dieser Exemplare eine wulstige Längsleiste in der Mitte der Unterschale, nach ihrem hintern Rande hin, die aus einer verwachsenen Spalte, die früher zur Befestigung diente, entstanden zu sein scheint.

§ 67.

Orbicula ungula (Tab. I. fig. 13).

Dies ist eine noch viel grössere und noch weit merkwürdigere Art; ich fand sie einige Werst von Reval auf der Poststrasse nach Hausal; sie ist vorn rund und erhebt sich hier viel mehr, als die frühere

Art; der Wirbel so wie der ganze hintre Rand der Oberschale ist flachvertieft, aber besteht eben so aus concentrischen Streifen, wie der vordere Theil. Die Unterschale ist deutlich im Steine erkennbar und völlig flach; beide Schalen sind eher dünn, als dick zu nennen. Die Länge der Oberschale beträgt fast 2 Zoll, ihre Breite in der Mitte etwas über $1^1/_2$ Zoll und ihre Höhe in der Mitte 4 Linien; ihre Gestalt gleicht fast einem Pferdehuf, da sie vorn und an den Seiten schräge abfällt und lauter concentrische Streifen zeigt.

§ 68.

Metoptoma siluricum (Tab. II. fig. 1 — 2).

Diese Gattung, die Phillipps zuerst im Bergkalke Englands beobachtete und von *Orbicula* trennte, habe ich jetzt auch im silurischen Systeme von Reval und Pawlowsk aufgefunden. Sie unterscheidet sich durch eine niedrigkegelförmige, also gewölbte Oberschale, die nach hinten etwas ausgeschnitten ist, an den Seiten dagegen und vorn in einen breiten Rand ausläuft. Der Wirbel ist nicht durchbohrt und die Unterschale, die unter der Oberschale im Kalksteine verborgen zu sein scheint, ist flach und eben, wie in der *Orbicula*. Die Oberschale dieser neuen Art ist glatt, concentrisch gestreift, am Rande etwas umgebogen, und an einer gut erhaltenen Stelle mit kleinen Erhabenheiten bedeckt, die vielleicht an dem ganzen Rande wellenförmige Unebenheiten darstellten. Die Oberschale war wenigstens $1^1/_2$ Zoll breit, aber wegen des Ausschnittes an der hintern Fläche etwas weniger lang; der Wirbel ist von dem Vorderrande wohl einen Zoll entfernt,

während er vom Hinterrande kaum 6 Lin. absteht; die Höhe der Oberschale beträgt wohl 8 Lin.

§ 69.

Cyathocrinitis penniger (Tab. I. fig. 10).

So nenne ich eine nur zur Hälfte erhaltene Krone eines Encriniten, der mir zu dieser Gattung zu gehören scheint; sie ist länglich, unten etwas breiter als oben, gestielt und der völlig runde Stiel besteht aus vielen dünnen Gliedern. Die Kelch-, die Rippen- und Schulterglieder liegen abwechselnd über einander, sind fünf- oder sechseckig, an Grösse sehr verschieden und auf ihrer Oberfläche bemerkt man 4 oder 5 aus ihrer Mitte unregelmässig ausstrahlende, wenig erhabene Leisten, die von einem Täfelchen über das andere fortlaufen und daher Strahlen bilden, die in der Mitte der Täfelchen zusammenkommen und hier eine kleine ungleiche Erhöhung darstellen; diese Strahlen sind oft auf einzelnen Täfelchen sehr niedrig, oder verschwinden gänzlich nach einer Seite, und zeigen dann hier zwei schiefverlaufende, doppelte Reihen Poren oder kurzer Kanäle, die gleichsam die Stellung eines Federbarts nachahmen, aber nur da sichtbar sind, wo keine Strahlen auf den Täfelchen erscheinen; diesen beiden Porenreihen kommen unter einem ähnlichen stumpfen Winkel 2 andre des angränzenden Täfelchens entgegen, und so bilden sie (also alle 4) ein rhombenartiges Viereck; wo die Strahlen dagegen völlig erhalten sind, zeigen sie jene Kanälchen nicht, sondern die ganze Oberfläche der Täfelchen ist hier mit wenig erhabnen Wärzchen bedeckt. In der Zahl

der Porenöffnungen, aus denen offenbar wie in den Echinen aus den Ambulacris die kleinen Fühler, als hohle Cylinder, zum Ansaugen bestimmt, hervortraten, herrscht eine grosse Unbeständigkeit und wie es scheint, keine strenge Symmetrie, wie dies jedoch in den Echinen der Fall ist. Sie bilden zwar auf einer Seite zwischen 2 Armen ein verschobnes, gleichschenkliches Viereck, und neben diesem Vierecke werden noch 2 andre bemerkt, allein auf der entgegengesetzten Seite scheinen sie unter den Armen zu fehlen; eben so werden diese Porengänge auch auf einer Seite neben dem Stiele bemerkt, während sie auf den andern Seiten neben diesem völlig fehlen.

§ 70.

Ich zähle nur 4 Kelchtäfelchen, mit einem sehr kleinen fünften, der, wie es scheint, zwischen jenen liegt, und so bilden alle einen Kreis um den grossen Stiel; auf diese Kelchglieder folgen die etwas grössern, meist fünf- oder sechs-seitigen Rippentäfelchen und höher hinauf die Schultertäfelchen, vielleicht durch kleine Zwischenrippenglieder von den Rippentäfelchen getrennt. Die Schultertäfelchen (wie viele ist nicht bestimmbar, vielleicht auch nur 5) bilden die oberste Gränze des Kelches und haben die Arme auf sich sitzen; es lässt sich eben so wenig bestimmen, ob ihrer im Ganzen nur 5 oder 10, also je 2 neben einander gestellt waren; die Arme sind endlich 5-händig, die Hände 2 fingrig an einander gruppirt und je 2 5-händige Arme stehen auf erhabenen Schildern neben einander. Die Mitte des obern Theiles der Krone war offen, wie beim *Cyathocrinites geometricus Goldf.*, mit

dem diese Art einige Aehnlichkeit in den Leisten der Täfelchen zeigt. Sie rührt von Wesenberg her, wo sie sich mit den oben genannten Arten fand; einige andre Bruchstücke fand ich auch bei Reval und selbst bei Pawlowsk scheint die Art vorzukommen, in einzelnen Täfelchen, die leicht an den 5 — 6 erhabnen Leisten erkannt werden, die strahlenförmig vom Mittelpunkte auslaufen und an einer Seite federartig gestellte feine Poren oder Kanälchen zeigen.

§ 71.

Catenipora exilis.

Diese sehr kleine zierliche Art, die ich von Kowno beschrieb und abbildete *), beobachtete ich auch unfern Hapsal mit vielen andern fossilen Thierarten. Sie hat sehr kleine, kurze Röhrchen, die zu vier oder 5 mit einander verbunden sind, ohne jedoch Längsreihen zu bilden; die zwischen diesen Röhrchen befindlichen Zwischenräume, sind meist 3-eckig, klein und fast nicht grösser, als 4 Röhrchen zusammen genommen. Hier scheint die Art an ihrer ursprünglichen Lagerstätte vorzukommen; ich fand sie früher bei Kowno nur als Gerölle.

§ 72.

Receptaculites Bronnii (Tab. I. fig. 9).

Bei Reval finden sich zuweilen kleine, eiförmige, kaum zolllange Kugeln, die durch die eckig facettirte Oberfläche sich der Gattung *Receptacultes Defr.* oder

*) S. Zoolog. special. l. c. Tab. II. fig. 13.

Ischadites Lonsd. aus dem Ludlowkalke Englands annähern, nur nicht plattgedrückt, sondern rundlich eiförmig sind. Die Facetten der Oberfläche sind deutlich vertieft, zuweilen rundlich, aber auch viereckig, und wie es scheint, in regelmässigen Querreihen gestellt. Das untere, etwas dickere, zuweilen in der Mitte eingedrückte Ende zeigt feinere, deutliche Vertiefungen der Art; zuweilen springt es jedoch in der Mitte etwas vor, wodurch man allerdings annehmen könnte, dass der Körper hier festgesessen habe, obgleich die facettirte Mitte dieses Endes kaum einen Stiel anzunehmen erlaubt. Nirgends bemerke ich auch Oeffnungen; es ist aber wenig wahrscheinlich, dass dieser Körper zu den gestielten echinitenartigen Strahlthieren gehörte, sondern vielmehr anzunehmen, dass er sich wohl eher den Koralten annähert. Bei einer Länge von fast einem Zolle beträgt die Breite 9 Lin. In einem kleinern, fast völlig runden Exemplare bilden die deutlich viereckigen Vertiefungen oder Zellen sehr regelmässige Querreihen, und sind mit krystallirischem Kalkspath ausgefüllt, so dass nirgends der wahre Bau dieser Zellen hervorgeht.

§ 73.

Tettragonis Murchisonii (Tab. III. fig. 18).

Noch viel merkwürdiger ist endlich eine neue Gattung *Tettragonis Murchisonii*, die ich eben so wenig zu bestimmen im Stande bin; ich vermuthe, dass sie in die Klasse der Pflanzenthiere, vielleicht mit dem problematischen Ischadites in eine Familie, gehören könnte. H. Murchison nahm das hier abgebil-

dete Exemplar nach London mit, um die Meinung des H. Lonsdale darüber zu vernehmen, und schreibt mir so eben, dass auch er sie nicht bestimmen könne, aber jedenfalls für neu halte. Im Allgemeinen gleicht der Körper fast einem Lepidostrobus, wiewohl er eine ganz andre Zeichnung an seiner Oberfläche besitzt, und sich darin weit mehr den Korallenstämmen annähert, wohin er auch zunächst gehören mag; dieser birnförmige Polypenstamm war, wie es scheint, unten befestigt, da er hier einen seitlichen Vorsprung zeigt, der jedoch in dem einzigen Exemplare, das ich besitze, abgebrochen ist; noch oben verdickt sich der Polypenstamm allmälig, erreicht jenseits seiner Mitte die grösste Dicke und rundet sich ganz oben ab, indem er hier an dem obern Ende zugleich einen vertieften Eindruck zeigt. Die Oberfläche ist ringsher mit regelmässigen, kleinen Vierecken besetzt, die in sehr regelmässigen Längsreihen stehen, von einem vertieften Rande umgeben sind und in den Ecken meist kleine Löcher zeigen. Ob diese sehr feinen Löcher Poren bilden, in denen kleine Polypen sassen, wie in den Porenkorallen, lässt sich nicht genau bestimmen, doch ist dies sehr wahrscheinlich; die Vierecke werden nach beiden Enden hin noch viel kleiner, zierlicher und sind daher hier einander völlig genähert; in der Mitte des Polypenstammes werden die breitesten bemerkt. Die vertieften Vierecke, die in Längsreihen liegen, bilden zugleich sehr regelmässige Querreihen, die ringförmig den Polypenstamm umgeben, oben und in der Mitte horizontal gestellt sind, und nach unten allmälig schiefere Reihen bilden, je mehr sie sich dem seitlichen Vorsprunge nähern. Im Innern besteht der

Polypenstamm aus einer derben Kalkmasse, die nirgends die Fortsetzungen der Porenöffnungen zeigt. Die Länge des Polypenstammes beträgt 4 Zoll, die Dicke halb so viel; er ist etwas dicker von vorn nach hinten, als von den Seiten, wo seine Breite einige Linien weniger beträgt. Ich kann den Fundort nicht angeben, da ich ihn nicht selbst fand.

SECHSTES KAPITEL.

§ 74.

Neuere Thierreste aus Esthland.

Ich besitze aus Esthland einige Thierreste, welche vielleicht auf eine neuere geognostische Formation hindeuten, die nächst der silurischen und devonischen dort vorkommen könnte; da ich sie nicht selbst fand, so bleibt es vorläufig unerwiesen, wo und unter welchen Verhältnissen diese neuern Bildungen dort vorkommen mögen. Ich will ihrer hier kurz erwähnen, um künftige Nachforschungen der Geologen anzuregen. Dahin gehören:

§ 75.

Ammonites communis Sow.

Dieser den Lias und ältern Jura auszeichnende *Ammonit* fand sich in dem Nachlasse des verstorbnen Rückert, Lehrers an der Domschule von Reval, de früher eine reiche Sammlung von Revalschen Petrefacten besass; er hatte auf dem Zettel dieses Ammo-

niten mit eigner Hand bemerkt, dass er aus der Mördergrube stamme, mit welchem Namen eine Kluft am Laksberge bei Reval bezeichnet wurde, wie mich einige Bewohner Revals versicherten. Ich habe sie zwar nicht wieder auffinden können, doch lässt sich wohl nicht zweifeln, dass dieser Ammonit wirklich aus Esthland, vielleicht aus der Nähe von Reval, stamme, um so mehr, da ich noch einen zweiten Ammoniten in der Sammlung des H. Lehmann, eines schwedischen Portraitmalers in Petersburg sah, der ihn aus der Gegend von Pernau erhalten hatte. — Unserem Ammoniten zunächst steht auch der *Ammonites Dalmanni* Hising.*) aus Gottland, der eben so aus einer dort bisher noch nicht ermittelten Formation stammt, der aber merkwürdig genug, in dieselbe Abtheilung der *Planulaten* gehört und sich von unserer Art nur durch einfache Rippen unterscheidet, die hin und wieder zwischen den gabligen bemerkt werden. Sollte er dem dortigen Kreidegebirge angehören? Das wäre sehr merkwürdig, da die Planulaten ausser dem Lias nur in der Kreide Frankreichs vorgekommen sind, und vielleicht nicht weniger auffallend, als wenn wir ihn dereinst wirklich im silurischen Systeme fänden.

§ 76.

Das esthländische Exemplar gleicht fast in allem dem *Amm. communis*: die Rippen sind durchweg zweitheilig, der Rücken rund, die Windungen wenig umfassend, oben um 1 Lin. breiter als hoch, was jedoch

*) Anteckningar i Physik och Geognosi. Stockholm 1828. IV. Heft. Taf. IX.

zuweilen auch bei der englischen Art der Fall zu sein pflegt; die Nähte sind, so weit sie erkannt werden, ganz und gar wie bei jenem Ammoniten; es werden 6 Windungen bemerkt, der Nabel ist flach vertieft. Er unterscheidet sich jedoch auch durch einzelne Charactere von dieser Art; ich zähle statt 55 — 60 Rippen nur 39, bei einem Durchmesser von 3 Zoll, also bedeutend weniger, als in ihr, und auf jedem Umgange bemerke ich an einer Stelle den Zwischenraum zwischen je 2 Rippen viel tiefer, als dies bei den übrigen der Fall zu sein pflegt, wodurch also eine Einschnürung entsteht, wie sie gewöhnlich beim *Amm. annulatus* Schloth. bemerkt wird; in dieser Vertiefung scheint die rechte Rippe nicht 2-, sondern 3-theilig zu sein. Die dem Ammoniten nur in sehr geringer Menge anhängende Kalkmasse ist braunröthlich und deutet dadurch fast einen Oolith an, um so mehr, da sie auch aus feinen Quarzkörnern zu bestehen scheint. Sollte er als Geschiebe aus einer andern Gegend herrühren? In Esthland rühren jedoch alle Geschiebe vom Norden her und dort ist bisher ein Jurakalk noch nicht aufgefunden worden.

§ 77.

Schlotheim erwähnt*) zweier Ammoniten aus dem Uebergangskalksteine, von denen der eine, *Amm. annulatus***), wohl dem eben erwähnten *Amm. communis Sow.* aus Esthland entspricht, während der andre, *Ammonites primordialis Schloth.****) offenbar einer *Cly-*

*) Nachträge zur Petrefactenkunde I. Abth. Gotha 1822. p. 59.
**) l. c. Tab. IX. fig. 1. a. b.
***) l. c. Tab. IX. fig 2 a. b.

menia des silurischen Systems zu vergleichen ist, da er wellenförmig gebogne Scheidewände zeigt. So wie diese silurische Art des Harzes bestimmt nicht mehr zur Ammonitengattung gerechnet werden darf, so ist d gegen jener Ammonit ohne Zweifel hieher gehörig, aber noch nicht mit Gewissheit im silurischen Systeme aufgefunden worden. Schlotheim führt ihn aus Gegenden auf, in denen vorzüglich die Liasformation vorkommt*), wie im Bayreutischen, bei Altdorf und bei Villecomte in Lothringen, wo jedoch der Berg- und silurische Kalkstein des Hundsrücks nicht weit entfernt ist. Ueberhaupt gehört dieser Ammonit zu denjenigen Arten, die bisher hauptsächlich im Lias vorgekommen sind, wie dies auch Bronn**) anführt. Wenn gleich Schlothheim's Angabe von dem Vorkommen dieses Ammoniten im Uebergangsgebirge sich bisher noch nicht bestätigt hat, so ist es doch auf der andern Seite auffallend, dass sich bei St. Cassian unter vielen Clymenien, Goniatiten, Ceratiten und Orthoceratiten — wiewohl zugleich mit Gryphaeen — auch *Ammoniten* gefunden haben***), ein Umstand, der einigermassen das Vorkommen dieses Ammoniten und anderer jüngerer Thierreste im silurischen Kalksteine von Esthland und Gottland wahrscheinlich machen würde. Schlotheim's *Ammonites annulatus*, den Bronn sehr richtig zum *Amm.*

---

*) Petrefactenkunde. Gotha 1820. p. 61.

**) In der Lethaea geognostica I. Stuttgart 1837. pag. 445, mit Ausnahme der Angabe von Aibach im obern Oxfordthon, die wohl nicht hieher gehört.

***) Dr. Wissmann und Graf zu Münster, Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südlichen Tyrols. Beyreuth 1841.

communis Sow zieht, hat eben soviel Windungen, wie der esthländische, alle 6 Windungen nehmen nur allmälig an Umfang zu und decken einander sehr wenig; auf der letzten Windung sind 40 wenig vorstehende, runde Rippen vorhanden, wie in unserem Exemplar aus Esthland, in welchem ich jedoch nur 39 Rippen zähle; sie spalten sich auf dem Rücken gabelförmig und verlaufen hier so, dass sie sich nach der Schalenöffnung hin biegen, also convex erscheinen, grade wie im esthländischen Exemplar. Die Breite der Oeffnung ist um etwas bedeutender als ihre Höhe; die beiden Seitenloben sind sehr gross und der Bauchlobus nur etwas weniger kleiner als sie; die Zähne der Loben endigen in lange, feine Spitzen, wie dies auch Schlotheim von seiner Art anführt. Nehmen wir alles dies zusammen, so lässt sich wohl das Vorkommen von Ammoniten im esthländischen silurischen Kalksteine nicht leugnen *), wenn gleich ihr Fundort noch nicht näher nachgewiesen ist.

§ 78.

Ceratites spec. de Haan?

Nicht minder merkwürdig ist eine *ceratitenähnliche* Cephalopodengattung, die ich, (angeblich) von We-

*) Auch de Verneuil (im Bull. de la Societé géol. de France) giebt das Vorkommen *wahrer Ammoniten* unterhalb der Steinkohle von Tournay zu (in Bronn's und Leonh. N. Jahrb. 1839. p 734) Nach Studer (N Jahrb. l c. 1841. p. 236) werden Liasammoniten in der Kohlenformation der Tarentaise gefunden; vielleicht auch anderswo.

senberg*), durch H. Hübner in Reval erhielt; sie gleicht in vieler Hinsicht dem *Cerat. nodosus*, doch giebt es auch einige Unterschiede von ihm, denen zufolge selbst die HH. de Verneuil und Murchison beim Besuche meiner Sammlung sie anfangs nicht als *Ceratiten* anerkennen wollten, und es bliebe nur die Gattung *Clymenia* übrig, zu der sie in diesem Falle gehören könnte. Die Gestalt der Schneckenschale ist durchaus ceratitenähnlich; die Windungen, allmälig an Umfang zunehmend, sind von der Seite etwas flachgedrückt und der Rücken völlig flach, ohne alle Rippen, während an den Seiten Querreihen von Knoten oder von gleichsam unterbrochenen Rippen bemerkt werden, die in regelmässigen Abständen an der Rückenseite sowohl wie an der Bauchseite sich als deutliche Knoten darstellen; die Zahl dieser Knotenreihen lässt sich nicht ermitteln, weil das Exemplar sehr unvollständig ist. Dagegen treten die Lappen und Sättel sehr deutlich hervor; man bemerkt 2 — 3 Lappen und Sättel an jeder Seite und unter ihnen eben so viele, halb so grosse Nebenlappen und Nebensättel, die aber gleich jenen völlig ungezähnelt erscheinen;

*) H. Hübner hat diese und die andern gleich zu erwähnenden fossilen Thierreste aus Wesenberg von Knaben erhalten, die sie theils aus den dort anstehenden silurischen Schichten, theils aus dem Mauerwerke der alten Burg gesammelt haben sollen, die auf der Anhöhe der Stadt aus weither geführten Kalksteinen vor einigen Jahrhunderten erbaut ward; ich habe zwar bei meinem Besuche dieser Gegend keinen Muschelkalk in diesen Festungsmauern auffinden können, doch kam ich nicht an alle Stellen in der Höhe der weitläuftig gebauten Burg, die von den Knaben oft mit nicht geringer Kühnheit und Verwegenheit erstiegen wird.

nur hin und wieder sieht man bei genauer Untersuchung an den Lappen zahnähnliche Einschnitte, und wird dadurch verleitet, die Gattung als *Ceratiten* anzusprechen, wofür auch die regelmässige Vertheilung der Lappen und Sättel, so wie die grosse Anzahl der Kammern zu sprechen scheint, da diese so wie die Lappen und Sättel in den *Clymenien* überhaupt weniger zahlreich zu sein pflegen. Die äussern Knotenreihen sind endlich, eben so wie der flache Rücken, eine Eigenthümlichkeit der bisher bekannten *Ceratiten*. Die Rückenlappen sind gleich dem Sipho in meinem Exemplare nicht deutlich; die Höhe beträgt $1\frac{1}{2}$ Zoll, die Dicke 5 Lin.

§ 79.

Ich muss daher die nähere Bestimmung der Art noch unentschieden lassen und bemerke nur so viel, dass ich auch ausserdem noch *Plagiostoma striatum* und *Terebratula vulgaris*, (vielleicht) aus derselben Gegend Esthlands, besitze und dies allerdings einen Grund mehr zur Annahme gäbe, dass in Esthland, wenn nicht *Muschelkalk* vorkäme, doch wenigstens, wie bei St. Cassian, einzelne Thierreste aus jüngern Formationen den silurischen beigemischt sind; der Kalk, der äusserlich, wiewohl nur in sehr geringer Menge, dem *Ceratiten* anhängt, gleicht dem esthländischen silurischen Kalksteine, obgleich er viel weicher, mithin nicht so krystallisch dicht, erscheint.

§ 80.

Plagiostoma striatum Schloth.

Von dieser Muschel besitze ich nur ein Bruchstück, das jedoch hinreicht, um die schöne, für den Muschel-

kalk so characteristische Art zu erkennen; die Rippen sind in der Mitte der Muschel am breitesten und stehen da auch an weitesten von einander ab, an den Seiten werden sie dagegen feiner, hauptsächlich an dem ausgeschweiften Vorderrande, wo sie sehr fein und zahlreich erscheinen; ich zähle etwa 35 Rippen, während im *Plag. striatum* gewöhnlich 40 zu sein pflegen. Die Rippen sind durch Furchen von einander getrennt, die eben so breit wie die Rippen selbst und mit sehr feinen Querstrichen versehen sind, wie dies auch am *Plagiost. striatum* bei genauer Untersuchung erkannt wird. Die Flügel sind nicht erhalten, doch ist der Wirbel ganz so wie in dieser Art. Sie sitzt in einem grauen, sehr festen Kalksteine, der unserem silurischen Kalksteine sehr ähnlich ist, flachmuschligen Bruch und viele kleine adernartige Striche von krystallinischem Kalkspathe in der Masse zeigt. Mir ist der Fundort nicht näher bekannt, doch rührt die Muschel ohne Zweifel aus Esthland her.

§ 81.

Terebratula vulgaris Schloth.

Dies ist eben so eine für den Muschelkalk sehr characteristische Muschel, und ich besitze sie aus Esthland in einem so vollständigen, schönen Exemplare, dass an ihrer Identität nicht gezweifelt werden kann. Auch H. de Verneuil sieht diese und die eben erwähnte Art dafür an, wofür ich sie bestimmt hatte. Die Bucht der Oberschale ist nicht sehr gross; man bemerkt aber am untern Rande (dem Stirnrande) diese Bucht dadurch ganz deutlich, dass der Rand in der

Mitte etwas vortritt und sich abwärts biegt; ferner zeigt die Unterschale nach dem Schlosse hin in der Mitte eine kleine Vertiefung, eine etwas vertiefte Furche, wodurch diese Schale in andern Exemplaren des Muschelkalks wie getheilt erscheint. Ich kenne den Fundort auch von ihr nicht genau, sehe aber, dass ihr äusserlich fast derselbe Kalkstein anhängt, wie dem oben erwähnten *Ceratiten*, so dass vielleicht beide aus einer Gegend, und wahrscheinlich aus der Gegend der Stadt Wesenberg herrühren könnten. Merkwürdig ist es, dass sich diese Terebratel auch als Geschiebe mit *Plagiostoma striatum* bei Rüdersdorf im nordöstlichen Deutschland, und mit gemischten Versteinerungen bei St. Cassian in Tyrol findet.

§ 82.

So viel ist gewiss, dass alle jene Versteinerungen, der *Ammonit*, der *Ceratit* und diese beiden Muscheln aus Gegenden Esthlands herrühren, wo bisher nur silurische Schichten anstehend gefunden worden waren, sollten wir daher, wie bei *St. Cassian* Dr. Braun*), zur Annahme gezwungen werden, dass auch in Esthland Lokalbildungen vorkommen, die zu einem und demselben Schichtensysteme gehören, das aus, mit allen Formationen von der ältesten silurischen bis zur Juraformation gleichzeitigen Bildungen besteht? Bei St. Cassian finden sich *Orthoceratiten*, *Goniatiten*, *Cyrtoceren* und *Bellerophonten* mit *Ceratiten* und *Ammoniten* (von jenen 13, von diesen 7 Arten), mit *Terebratula vul-*

*) Graf Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde, IV. Heft, (worin die Schichten von St. Cassian durch Dr. Braun beschrieben sind). Bayreuth. 1841. pag. 22.

garis und *Lima punctata*, dessen Stelle bei uns das *Plagiostoma striatum* zu vertreten scheint. Auch in Schweden würde sich vielleicht ein ähnliches Verhalten dieser Formation erweisen lassen, da auch hier die Zwischenbildungen zwischen dem silurischen Systeme und der Kreidebildung völlig fehlen.

§ 83.

So würde denn ein solches Vorkommen von *Muschelkalk-**) und *Juraversteinerungen* im *silurischen Kalkstene* von Esthland sich an die Seite eines ähnlichen Vorkommens fast derselben Thierreste bei St. Cassian stellen, und dadurch immer mehr die Kluft**) verschwinden, die sich zwischen Jura und Muschelkalk, so wie zwischen Muschelkalk und silurischen Kalk öffnete, wenn sich das Vorkommen jener beiden geognostischen Formationen als vom silurischen Kalksteine getrennte und selbstständige Bildungen in Liev- und Esthland nicht bestätigen sollte. Bronn hat so eben**) gezeigt, wie dergleichen scharfe Gränzen, die

---

*) Schon G Rose (Reise nach dem Ural und Altai I. Bd. Berlin 1837 pag. 30) sah den Kalkstein von Adsel im mittlern Livland fur eine Formation an, die wahrscheinlich zum Muschelkalk gehört wegen eines *Mytilus*, der dem *M. socialis* sehr ähnlich sein soll. Auch E. Hoffmann (Geognost. Beobacht auf einer Reise von Dorpat nach Abo. Dorpat 1837, wieder abgedruckt in den Beiträgen zur Kenntniss des russ. Reichs von Baer. St. Petersb. IV. Bd 1841. pag 104) erwähnt eines *Turbinites dubius*, eines *Turrilites* und *Myacites* aus Esthland (unfern Malla), wie sie fur den Muschelkalk bezeichnend sind; ich selbst habe jedoch in Malla nur silurische Schichten mit vielen Lituiten, Orthoceratiten und Trilobiten gesehen, aber auch einen Sandstein, der wie in Linden das Ausgehende dieser Schichten bildet

**) S. Bronn im Neuen Jahrb. fur Mineralogie, u s. w. Jahrgang 1842 Heft I. pag. 81 — 85.

hauptsächlich Agassiz in die Wissenschaft einzuführen bemüht war, zwischen den einzelnen Formationen nicht statt finden, und wenn wir gleich mit ihm darin völlig einverstanden sind, so glauben wir doch, dass die Annahme von Formationsreihen überhaupt, als gewissen Epochen in der Erdbildung, dadurch noch nicht als unnütz erscheint, sondern dass wir vielmehr, so wie in der politischen Geschichte, auch in der Geschichte der Erdbildung, gewisse grosse Abschnitte gelten lassen müssen, die uns zur bequemern Uebersicht ihrer Geschichte unumgänglich nothwendig sind, die sich jedoch durch Uebergänge so sehr verbinden, dass wir nichts schwerer bestimmen können, als den Anfang und das Ende einer jeden Periode.

ZWEITER ABSCHNITT.

FINNLAND.

§ 84.

Finnland ist in geognostischer und naturhistorischer Hinsicht immer noch wenig gekannt, am wenigsten darf man annehmen, dass es nur aus *Granitkuppen*, oder hauptsächlich aus *plutonischen Gebirgen* bestehe, wie dies gewöhnlich auf geologischen Karten angegeben wird. Das Land muss uns um so mehr interessiren, da alle Geschiebe plutonischer Massen,

die wir in den Ostseeprovinzen und sogar in Russland weit und breit zerstreut finden, von daher kommen, und die Gneiss- oder Granitmassen da, wo sie anstehen, meist geschrammt sind und dadurch anzeigen, dass sie in der Urzeit unter Gletschern verborgen waren und vielleicht in jener Zeit, als sie von ihnen bedeckt waren, weit höher gewesen sein mochten, als sie es jetzt sind, wenn man nicht annehmen will, dass das Klima Finnlands in der Vorwelt weit rauher war, als jetzt. Wenn ich gleich nur einen ganz kurzen Besuch in diesem Jahre den Scheeren und der Südküste Finnlands abstatten konnte, so sah und hörte ich doch so manches, was mich sehr anzog und auch jeden Geologen, dem der Norden Europa's mehr oder weniger unbekannt ist, besonders interessiren durfte; daher will ich auch einige meiner Bemerkungen hier in aller Kürze mittheilen. Ich machte meine Excursionen auf den Scheeren und um Helsingfors mit dem Oberintendanten des Bergwesens von Finnland, H. Nordenskiöld. Es ist sehr zu bedauern, dass dieser ausgezeichnete Mineralog seine vieljährigen Beobachtungen über die Geognosie Finnlands immer noch nicht dem Publikum übergeben will, da doch niemand das Land so genau kennt, als er.

§ 85.

Von den vielen Scheeren, deren von Helsingfors bis Åbo an 1600 vor der Küste liegen, zeichnet sich die 5 Werst von Helsingfors gelegene Scheere Degerö besonders aus. Sie ist wie die meisten einige Werst lang und sehr hüglicht: die Berge bestehen alle aus Gneiss und Granit, sind an 15 und mehr Faden hoch

und oft mit starken Waldwuchse bedeckt. Die Nordspitze dieser Insel heisst Thureholm; ein Kronsgut gleiches Namens befindet sich auf dieser Spitze. Auf dem Granite zeigen sich überall viele Schrammen, die meist von N. nach S. streichen und nur sehr wenig nach W. abweichen, nie nach Osten, wie dies Nordenskiöld für Finnland überhaupt gefunden haben will; zuweilen zeigen sich zwar tiefere Eindrücke oder Furchen, die eine andere Richtung andeuten, allein diese sieht Nordenskiöld nicht für identisch mit jenen an, sondern glaubt von ihnen, dass sie durch Verwitterung der Felsmassen, durch atmosphärische Einflüsse bedingt, entstanden seien, was mir eine sehr willkührliche Annahme scheint: denn so wie in der Schweiz der Granit von den Gletschern nicht nur mit Schrammen, die nach einer Richtung laufen, versehen ist, sondern auch Schrammen zeigt, die jene nach verschiedenen Richtungen durchkreuzen, so ist's auch sehr wahrscheinlich, dass dergleichen ohne Ordnung verlaufende Schrammen den Granit von Finnland auszeichnen können, da dort wie hier die Schrammen ohne Zweifel gleichen Ursprungs sind, obgleich noch kürzlich Bronn*) mit einem Aufwande von Gelehrsamkeit sich mit andern Geologen für den Ursprung dieser Schrammen durch Geröllfluthen erklärt hat, und sogar mit Sefström u. a. annimmt, dass ein solcher Stoss hauptsächlich bergaufwärts**), also dem Laufe der Flüsse entgegen, zuweilen bis zu einer Höhe von 1200 Fuss, gegangen sein könne. Dies sind alles nicht

*) Im Neuen Jahrb. für Mineralogie etc. 1842. I. Heft pag. 67.
**) l. c. pag. 68.

leicht einzusehende Wirkungen des Wassers, das jetzt nirgends ähnliche Bewegungen, nirgends ähnliche Furchen in Felsen hervorzubringen vermag, während dagegen die Gletscher der Schweiz früher geglättete Flächen noch alljährlich schrammen. Unerklärlich ist es schon, wie das mit Geschieben beladene Wasser die Stossseite der Felsen schrammen sollte; aber noch viel unerklärlicher, wie dasselbe Wasser beim Herunterstürzen von dem Felsen die der Stossseite entgegengesetzte Seite (die Leeseite) mit ähnlichen Furchen und Schrammen versehen konnte, woran zwar Bronn zweifelt *), und daraus Gründe gegen die Entstehung der Furchen durch Gletscher hernimmt: aber schon bei Helsingfors sieht man die nächsten Granitfelsen der Stadt auf beiden Seiten geschrammt.

§ 86.

Die Höhe, in der um Helsingfors die Schrammen vorkommen, ist nur unbedeutend, kaum einige Faden über dem Meeresniveau; in Skandinavien kommen sie jedoch bei einer Höhe von 1500 **), bei Fahlun in

*) l. c. pag. 69: „warum, sagt er, finden sich die Furchen überall nur auf einer, der Stossseite der Berge, da in der Schweiz die Gletscher, auf allen Seiten von denselben längs der Thäler herabziehen?“

**) Viel bedeutender ist ihre Höhe in den Alpen und Pyrenäen, wo sie neulich von N. Boubée (Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc. de Paris. T. XIV. 1842. Paris. pag. 528) beobachtet worden sind; j'ai retrouvé, sagt er, dans toutes les Pyrenées les mêmes traces qui se montrent si bien dans les Alpes, et ce nouveau point de similitude entre les deux chaînes m'a vivement frappé. Ainsi dans les grandes vallées pyrenéennes, soit sur le versant espagnol, soit sur le versant français, on ré-

der Höhe von 1325 Fuss vor und sind überhaupt in Schweden meist bei einer Höhe von 1000 Fuss über dem Meeresspiegel bemerkbar; sehr selten ist der Granit, wie bei Carlscrona, sogar 21 Fuss unter dem Meeresspiegel geschrammt *). Diese Schrammen sind daher noch weit tiefer gelegen, als die Schrammen des silurischen Kalksteins von Kassar bei Dagö. Da also die Gneiss- und Granitfelsen in Schweden und Finnland und der silurische Kalkstein auf Kassar von grossen mit Quarzkörnern an ihrer Unterfläche versehenen Eismassen, die auf den Felsen festsassen und sich gleich den Schweizergletschern fortbewegten, geglättet und ge-

---

connait sans peine des roches polies et striées, portant ainsi des traces incontestables de l'action de glaciers qui ont cessé d'exister avant toute tradition historique; et l'on y retrouve également de grandes moraines qui s'avancent jusqu'en dehors de la chaîne, et démontrent surabondamment, que non seulement ces montagnes en entier, mais encore la plaine environnante sur plusieurs points, sont restées longtemps couvertes de glaces, comme les Alpes, comme nos regions polaires.

*) Nach Durocher (in *Rivière* Annales des scienc. geol. 1842 No. 2 pag. 159) zeigt sich auch in Finnland unter dem Sande der oft sehr hoch den Granit deckt, der Gneiss oder Granit geschrammt: so ist dies nach Nordenskiöld mit dem Gneisse bei Helsingfors der Fall, der, von einer sehr dicken Sandlage bedeckt, noch 20 Fuss unter dem Meeresspiegel diese Schrammen zeigt, die von NNW nach SSO streichen. Um die *Schrammen* und das Umherstreuen der *erratischen Blöcke* zu erklären, nimmt H Durocher (l. c. pag. 170) zweierlei Kräfte an, die diese auffallenden Erscheinungen hervorgebracht haben sollen. Die erste hatte nach ihm ihren Grund in einem grossen Strome, der von den Polargegenden herkam, und die zweite in einem Ozean, der viel strengern Wintern ausgesetzt war, als unsere heutigen Meere, in welchem daher das weite Verführen der erratischen Blöcke auf Eisschollen leicht vor sich gehen konnte.

schrammt wurden, oder letztere meist frei umherschwammen und diese Wirkungen verursachten, (die einzige, wie ich glaube, bisher zu gestattende Annahme), so bleibt nur noch die Frage übrig, ob diese Eismassen eine ähnliche Entstehung hatten, wie wir noch jetzt die Gletscher hoher Schweizerberge entstehen sehen oder ob sie auf andre, ihnen eigenthümliche Art entstanden sein mochten?

§ 86.

Wir können ihnen nämlich nicht gut den Gletscherursprung, oder ein allmäliges Entstehen zuschreiben, weil grade das Einschliessen so gewaltiger Thiere, wie der vorweltlichen Elephanten im sibirischen Eise, auf ein plötzliches Erkalten der Erdoberfläche in jenen viel nördlichern Gegenden, auf eine Bildung sehr grosser Eismassen aus dem schnell gefrierenden Wasser, das sich wie eine Fluth über das nahe flache Land ausbreitete, hindeutet. Diese plötzliche Eisbildung war jedoch nicht so sehr eine Folge der atmosphärischen Kälte, wie wir sie noch heute zur Winterszeit in jenen Gegenden eintreten sehen sondern hatte wahrscheinlich ihren Grund in dem schnell eintretenden, localen*) Erkalten der Erdoberfläche selbst, in der

*) Sehr richtig bemerkt auch Agassiz l. c. pag. 219: wenn aber der allgemeine Temperaturzustand der Erde keine Veränderung erlitten hat, so müssen wir doch zugestehen, dass sehr bedeutende locale Schwankungen der Temperatur zu wiederholten Malen an gewissen Orten sich eingestellt haben, und auch andre, nicht von den Gletschern abhängige Erscheinungen beweisen das Vorhandensein solcher Schwankungen, wie die Entholzung des Nordens von Amerika und mehrerer Gegenden in Frankreich,

Nähe der Pole. Bis dahin herrschte nämlich dort ein warmes Klima, dort blühten und grünten die schönsten Wiesen in üppiger Fülle der Tropen, dort lebten ganze Heerden von tropischen Landthieren, von Elephanten und Nashörnern. Plötzlich erhoben sich die Alpen, der Ural und vielleicht auch ein Theil des scandinavischen Gebirges; dadurch entstanden grosse Wasserfluthen in ebnen Gegenden, und da jede Gebirgserhebung späterhin von einer örtlichen, also nicht allgemeinen Erkaltung der Erde begleitet war, so trat für jene Gegenden die *Eisbildung* ein, die jüngste aller Gebirgsbildungen, die wir eben so gleich dem silurischen, krystallinisch dichten Kalksteine, durch Beihülfe plötzlicher Kälte aus dem Gewässer entstehen sehen, und daher gleich ihm als eigenthümliche Formation aufführen und betrachten*) müssen. Es ist kaum er-

welche Arago schon erwähnt hat. Die Ausdehnung der Gletscher hat noch bedeutendere Veränderungen in anderen Gegenden veranlasst. Die Vereisung von Grönland im 15. Jahrhunderte ist zu sicher constatirt, um an ihr zweifeln zu können, und es müssen daher, trotz der gleichmässigen Erhaltung unserer Erdwärme im Allgemeinen, locale Verhältnisse die Temperatur einzelner Gegenden bedeutend verändert haben, und dass auch nur locale und nicht allgemeine Veränderungen des Wärmezustandes unserer Erde die Oscillationen der Gletscher hervorgebracht haben und noch hervorbringen, das wird durch den einfachen Umstand schon bewiesen, dass grade zu der Zeit, wo die mittlere Temperatur Grönlands so bedeutend sank und seine Küsten sich vereisten, nämlich im 15. Jahrhundert, alle Alpenpässe offen und die Gletscher auf ihre geringste Ausdehnung reducirt waren, während sie erst die Pässe im 17. Jahrhundert schwierig und im 18. fast gänzlich ungangbar machten, wie dies Agassiz l. c. ausführlich nachweist.

*) Dies habe ich schon vor 20 Jahren zu thun versucht, mich darauf stützend, dass das Eis eben so wie jedes neptunische Gebirge

klärlich, wie ohne diese Kälteannahme, d. h. ohne eine plötzliche Wärmeabnahme des Meeres ein so dichter Kalkstein von feinmuschligem Bruche, wie der silurische, sich aus dem Wasser niederschlagen und ausbilden konnte, und eben so unerklärlich, dass sich das Eis auf andre Art, als durch plötzliches Gefrieren ganzer Wasserstrecken in der Urwelt gebildet haben sollte.

§ 87.

Die augenblickliche Verminderung der Wärme in einzelnen Gegenden der Erdoberfläche, wo sich neue Gebirgszüge erhoben hatten, vertilgte ganze Schöpfungen, bewirkte den Niederschlag der neptunischen Bildungen und den Ursprung der Eismassen in jenen Gegenden und gestattete dem Eise so lange das feste Land, und vorzüglich die auf ihm hervorragenden Berghöhen und niedrigen Kuppen umgürtet zu halten, bis es endlich durch die sich immer mehr aufs neue ausgleichende Erdwärme, die jedoch nie wieder ihre frühere Intensität erreichte, so wie durch äussere atmosphärische Bedingungen, schmolz. Während dieses localen Eisgürtels übte das Eis auf den Granit, den Gneiss und den silurischen Kalkstein dieselbe glättende und schrammende Eigenschaft aus, wie noch jetzt das auf andre Art entstehende Gletschereis; die Granitfelsen wurden nicht nur geglättet, sondern auch abgerundet (moutonnées), wie in der Schweiz, so dass jetzt nirgends *Felsspitzen* oder Felshörner in Finnland erscheinen, und vorzüglich die Felsen der Scheeren überall völ-

thierische Einschlüsse enthält. S. meine Ideen zu einer systemat. Oryctozoologie. Mitau 1821. pag. 38.

lig abgerundet sind; das Eis führte auf losgetrennten Eisblöcken die nordischen Geschiebe überall südwärts fort, meist von Flüssen bedingt, auf denen es viel leichter in südlichere Gegenden gelangen konnte, aber auch vom Meereswasser selbst unterstützt, das wir in weit grösserer Ausdehnung, bis zu seinem sehr spät erfolgten Rückzuge, die norddeutschen und die nordrussischen Ebenen bedecken sehen. Die vielen Seen im Olonetzkischen und Novogorodschen, im Wilnaschen und Minskischen Gouvernement, so wie in den Ostseeprovinzen, sind die letzten Ueberreste jenes grossen Wasserbeckens, das weit bis nach Pinsk*) reichte und worauf die Eisberge, mit gewaltigen Granit-, Gneiss- und silurischen Steinmassen beladen, diese weit und breit verführten, bis endlich die Awratynsche Hochebene ihrem Zuge Gränzen setzte. Ueberhaupt musste durch das Schmelzen des Eises und Schnees, und beides war damals in grosser Menge in jenen Gegenden angehäuft, jene grosse Anzahl von Seen entstehen, die dort noch jetzt bemerkt werden, vorzüglich aber in Finnland so ungemein häufig sind. —

§ 88.

Nur so konnten jene Granit- und Gneissblöcke in die lithauischen Ebenen gelangen, nur so der ungeheure Granitblock, der Erich, an die Küste von Dagö geführt werden: daher gleichen diese Granitblöcke

*) Hier waren zu Herodot's Zeiten sehr grosse Seen, von der Grösse des Asowschen Meeres, die offenbar gleich den weiter nordwärts gelegnen immer mehr eintrockneten. S. meine *alte Geographie des südlichen Russlands.* Berlin 1837.

auch so auffallend den finnländischen, dass man sogar den Fels bestimmen könnte, von dem sie herrühren; so findet sich im Bergcorps zu St. Petersburg ein sehr schönes, grosses Granitgeschiebe, das vom gleich zu erwähnenden finnischen Rappakiwe herrührt und in der Gegend von Novogrudek im Wilnaschen Gouvernement südwärts vom Memelflusse gefunden worden ist, und das dem Lowisaschen Rappakiwe unfern Wyborg so täuschend gleicht, dass man meinen sollte, es sei von diesem Felsen abgerissen. — So wie sich das Wasser auf diesem Theile von Europa allmälig verlief und einer neuen Fauna Platz machte, so geschah dies auch mit der neuen Wärme, die sich theils durch den Einfluss der Sonne, theils durch die neu entstandene Gränze der unterirdischen Isothermen dort ausbildete und dadurch alle Eisbildung in jenen Gegenden, wo sie noch am längsten fortbestand, völlig vertilgte; denn auch dies hat die Eisbildung mit den andern Formationen gemein, dass sie gleich ihnen, durch späterhin eintretende, zerstörende Einflüsse auf's neue verschwand.

§ 89.

Gewöhnlich nimmt man an, dass zum Verführen der erratischen Blöcke in entfernte Gegenden es erforderlich sei, dass sich in der Gegend, von woher sie kamen, Berge zu hohen Kuppen emporthürmten und dass die Gegend, wohin sie verführt wurden, viel niedriger war, als jene, von der sie kamen: daher könnte man leicht glauben, dass das Verführen der Granitblöcke aus Finnland nach der Okka oder Wolga hin, unmöglich gewesen sein könne, weil die Berge in Finnland viel zu niedrig und die Waldaische Hochebene

viel zu hoch sei, als dass diese Blöcke darüber hätten hinweg gelangen können. Um diese Zweifel einigermassen zu beseitigen, lässt sich wohl annehmen, dass die plutonischen Gebirge Skandinaviens, wie dies für die Alpen so vortrefflich erwiesen ist*), vordem viel höher gewesen sein mochten, als jetzt; die Granit- und Syenitkuppen Finnlands mussten sich nach der Erhebung bei ihrem Erkalten eben so zusammen ziehen und dadurch an Höhe abnehmen; aber es geht auch aus der Gegend von Carlscrona hervor**), dass sich diese, so wie ohne Zweifel auch viele andre Gegenden Skandinaviens und Finnlands sogar senkten, da dort die Granitschrammen 21 Fuss unter dem heutigen Meeresspiegel gefunden werden, eine Senkung, durch welche die Berge noch weit mehr an Höhe abnehmen mussten; es ist endlich auch sehr wahrscheinlich, dass die vielen Seen in Finnland durch diese Senkungen der plutonischen Gebirgskuppen entstanden, sich erst späterhin mit Wasser füllten und an Zahl und Grösse immer mehr zunahmen, je mehr sich diese Bergkuppen senkten. Auch ist die nur allmälig ansteigende Waldaische Hochebene noch zu wenig ihrer relativen Höhe nach gekannt, als dass wir daraus einen bestimmten Schluss machen könnten; dass aber selbst der Wassertheiler nicht immer für den höchsten Gebirgsrücken zu halten sei, hat noch vor kurzem L. v. Buch am deutschen Jura bewiesen***); der Jura in Baiern wird näm-

*) S. Bronn, über die Gletschertheorie u. s. w. in Leonhard's und Bronn's N. Jahrb. für Miner. 1842. Heft I. pag. 76.

**) Nach Sefström in Poggendorff's Annalen der Physik. Bd. XLIII 1838. pag. 558.

***) Ueber den Jura in Deutschland. Berlin, 1839. pag. 1.

ich 4 oder 5 mal in seiner ganzen Breite von Flüssen durchschnitten, die ihre Quellen weit vom Gebirge entfernt in flachen Hügeln ausserhalb finden; die Wernitz bei Nördlingen, die Altmühl bei Pappenheim sammeln alle Gewässer von der Tauber und vom Main her, und führen sie, quer durch den Jura, nach Donauwerth und nach Kellheim zur Donau. In ganz entgegengesetzter Richtung durchschneidet wieder die Pechnitz das Gebirge, um die Wässer der Gegend von Bayreuth nach Nürnberg zu bringen.

§ 90.

So etwas Aehnliches scheint auch auf der Waldaischen Hochebene statt zu finden, obgleich sie ganz und gar nicht die Höhe des Jura erreicht; da, wo die Hochebene am meisten ansteigt, sieht man auf ihr mehrere, oft sehr grosse Seen, so den Bjeloje, den Seliger- u. a. Seen; aus jenem entspringt die Schekssina, die zur Wolga fliesst, aus diesem viele andre Zuflüsse zur Wolga, die in seiner Nähe selbst entsteht. Zwischen beiden Seen entspringt die Mologa, die weit südwestwärts vom Bjeloosero die Hochebene durchschneidet und mit ihrer Quelle durch einen Kanal an den Ssjas reicht, der auf dem jenseitigen Abhange der Hochebene zum Ladoga strömt. Hier scheint mithin die grösste Verflachung der Hochebene oder ein Thaleinschnitt zu liegen, wodurch die Verbindung zwischen dem Onega- und Ladogasee mit der Wolga möglich war und der Abfluss des grossen urweltlichen Gewässers aus Finnland bewerkstelligt werden konnte. Daher ist die Richtung dieser Seen grade dieselbe, wie sie in den Seen Finnlands beobachtet wird, daher zieht sich der Hauptstrom der Wolga

bis weit unterhalb Ssimbirsk grade in derselben Richtung hin, auf die auch die Granitschrammen Finnlands selbst hinweisen, von NW nach SO, wie sie an ihnen vorzüglich am Nordufer des Ladoga- und Onegasees, so wie am Wigflusse bemerkt wird, der sich in's weisse Meer ergiesst*). Damals hingen wahrscheinlich diese beiden letzten Seen mit dem finnischen Meerbusen zusammen und ihr Wasserstand mochte weit höher gewesen sein, wenigstens so hoch, dass ihr Gewässer über die 800 Fuss hohe Hochebene, zwischen dem Seeligersee und Bjeloosero hinwegfliessen konnte; durch den Rücktritt dieses Gewässers blieben nicht nur hier diese Seen selbst nach, sondern es entstanden auch die Mologa und andre grosse Zuflüsse der Wolga, auf denen gewaltige Eismassen die Granit- und Dioritblöcke Finnlands weit und breit**) verführten. Weiter nordwärts vom Bjeloosero ziehen sich die Seen Latscha und Boshe in derselben Richtung fort, von Norden nach Süden hin, aus denen grade nach Norden der Onegafluss in's weisse Meer strömt, während in südöstlicher Richtung von ihm der Bjeloosero und der See Kubinskoje liegt, aus dem südostwärts die Suchona entspringt,

*) S. Böthlingk's Bericht einer Reise durch Finnland und Lappland, im Bulletin scientif. VII, pag. 191. mit einer Karte.

**) Mit dieser Ansicht würde vielleicht auch H. Murchison übereinstimmen, der sich so sehr gegen die Eistheorie von Agassiz erklärt und angenommen hat, dass während der Periode, in der die erratischen Blöcke über die Erdoberfläche zerstreut wurden, der grösste Theil des Festlandes noch unter Wasser war (that during the aera of the dispersion of the large blocks, by far the greater portion of our continents were *beneath the sea*, (s. Murchison address delivered at the anniversary meeting of the geological society of London, London 1842. pag. 65).

die unfern der Stadt Wologda eine nordöstliche Richtung annimmt, sich mit dem Jugflusse vereinigt und da als Dwinafluss die Richtung ändert, der nach Nordwest fliesst, alsdann bei Ustwaga den Wagafluss aufnimmt und endlich bei der Stadt Archangelsk in's weisse Meer fällt. Die Dwina selbst entsteht so aus der Suchoma und dem Jug und strömt ganz grade von Süd nach Nord, während dieser von Südwest nach Nordost fliesst. Dies sind wohl Beweise, dass das Land durch seine Höhe durchaus kein Hinderniss dem Verführen der Granitblöcke auf Eisschollen sein konnte, um so weniger, da in der Urwelt jene ganze Gegend, selbst noch in der neuesten Tertiärzeit unter Wasser stand, was die Auffindung der Tertiärmuscheln bei Ustwaga, einer Gegend, die sich jetzt um 260 Fuss über das weisse Meer erhebt, ausser allen Zweifel setzt.

§ 91.

Diese unlängst von H. de Verneuil am Zusammenflusse der Waga und Dwina entdeckten Muschelarten gleichen nach Beck so sehr den noch jetzt im weissen und Eismeere lebenden Arten, dass schon daraus vielleicht noch zur historischen Zeit eine Verbindung zwischen dem weissen Meere und den Seen, die die Waga bildet, angenommen werden müsste. Ja es könnte sogar noch eine andere Ursache der Erhebung dieser Gegend und des dadurch entstandenen Rückzuges des weissen Meeres angenommen und erwiesen werden: dies ist nämlich eine noch viel später nach der längst beendigten Senkung der Granit- und Syenitkuppen Finnlands erfolgte, allmälige Erhebung der Gegend des Zusammenflusses der Waga und Dwina, grade

so, wie wir sie bei Uddewalla in Bohuslehen eintreten sehen, wo ebenfalls noch jetzt in der Ost- und Nordsee lebende Muscheln zu einer bedeutenden Höhe gehoben und in einer ähnlichen Sandablagerung verschüttet und eben so vollständig, wie bei Ustwaga, erhalten sind. Jene Muschelanhäufungen in Schweden bilden dort grosse Ablagerungen, oder Hügel, die ganz und gar aus Muschelarten bestehen, wie sie noch jetzt lebend in der Nordsee angetroffen werden. Die Muschelbänke liegen an der Nordsee 200 Fuss oder wohl noch höher über dem gegenwärtigen Meeresniveau; ganz ähnliche Erscheinungen finden sich auf manchen Inseln und viele Meilen weit landeinwärts, 50 Fuss über dem Gothaelf. Die Muscheln sind meist gut erhalten, und sehr wenig verändert; man brennt aus ihnen Kalk und benutzt sie zur Ausbesserung der Strassen; die Schichten sind völlig wagerecht und zeigen dadurch an, dass sie von dem frühern Meere, das bis hieher reichte, ruhig abgesetzt wurden, und dass die Stellen, wo sie jetzt angetroffen werden, vordem Meeresgrund waren. Eben so deutlich und unbezweifelt ist die Erhebung der Ostküste von Schweden, die sich von Calmar bis Torneå erstreckt und während eines Jahrhunderts 2 — 5 Fuss beträgt; eine Erhebung, die sich auch auf der entgegengesetzten Küste von Finnland, bei Wasa am bottnischen Meerbusen, zeigt und eben so gewiss an der Südküste von Finnland, um Abo und Helsingfors beobachtet wird; diese Erhebung findet noch jetzt statt, geht aber sehr langsam vor sich, so dass sie erst nach Jahrhunderten einige Fuss, nach Berzelius in einem Jahrhunderte 4 Fuss, beträgt. Auch in Norwegen hat man ähnliche allmälige

Hebungen nachgewiesen. Es fehlen uns zwar directe Beobachtungen über das Emporsteigen der Gegend von Ustwaga; allein mehr als ein Grund spricht dafür, dass die Gegenden von Ustwaga, Uddewalla so wie die ganze Ostküste von Schweden denselben Gesetzen bei ihrer allmäligen Hebung unterworfen sind. Die Muscheln von Ustwaga sind ebenso gut erhalten, wie die Uddewalleschen, die Höhe, auf der sie sich finden, beträgt nicht viel mehr dort, wie hier; während sie sich nämlich bei Uddewalle auf einer Höhe von 200 Fuss über dem Meere finden, erreicht ihre Höhe bei Ustwaga 260 Fuss. Wir können die Ebene von Ustwaga als Fortsetzung der schwedischen betrachten, um so mehr, da keine bedeutende Bergkette beide Länder trennt, und Esthland sogar in der Gebirgsbildung mit Schweden völlig übereinstimmt. Sollten wir daher nicht annehmen dürfen, dass auch dieser Strich Landes an der allmäligen Hebung Schwedens Theil nimmt? Setzen wir demzufolge eine Hebung von 4 Fuss in einem Jahrhunderte voraus, so hätten wir etwa für die Höhe ven 260 Fuss einen Zeitraum von 6500 Jahren, was um so auffallender ist, da diese Zeit mit der Mosaischen Sündfluth zusammenfällt.

§ 92.

Sind wir erst zu der Annahme geführt, dass sich das Land im Nordosten vom Bjeloosero gehoben hat, so dürfen wir mit demselben Rechte eine Hebung des ganzen Striches von Ustwaga nach dem Bjeloosero und von da noch weiter südwestwärts nach dem Waldai voraussetzen, und wir würden grade bei dieser allmäligen sich sehr weit erstreckenden Hebung durchaus keine

Störung in der Schichtenstellung erwarten, eben so wenig, wie wir sie in den Hügeln von Uddewalle sehen, die ihre völlig wagerecht gestellte Schichtung trotz ihrer Hebung beibehielten. Dadurch würde die an sich unbedeutende Hochebene vom Waldai nach Bjeloosero noch viel unbedeutender werden, und wir würden also in der Urzeit während der grössten Erniedrigung dieser Ebene das Verführen der Granitblöcke auf Eismassen um vieles erleichtert sehen, und so die sonst schwer zu lösende Aufgabe erklären, wie die finnländischen Granitblöcke zur Witschegda, Wolga und Okka gelangt sind. Vom Seligersee könnten sie eben so leicht in den Ursprung der Düna, die ganz in seiner Nähe anfängt, gelangt und auf ihr nach Witebsk und Lithauen verführt worden sein, wobei selbst der Peipussee, der sich in grader Richtung von Norden nach Süden bis Pskow erstreckt, das Verführen der Granitblöcke auf grossen Eismassen von Finnland über das baltische Meer nach Lithauen erleichtert haben mochte. Eben so leicht erklärlich ist ihre Verbreitung nach Mohilew und Bobruisk den Dnjepr entlang, der ganz in der Nähe der Wolga und Düna entspringt und einen ähnlichen Abzugkanal bilden musste, als sich das allgemeine, grosse Gewässer allmälig verlaufen hatte und die Granitblöcke nicht mehr auf den nach und nach geschmolzenen Eismassen, sondern von den Strömen, die durch ihr Schmelzen entstanden waren, an die Orte verführt wurden, an denen sie sich noch gegenwärtig moränenartig an einander gehäuft finden.

§ 93.

Ueberhaupt ist das ganze Aussehen der Ostseeprovinzen und des Petersburgischen, Novgorodischen, Olo-

netzkischen und Wologdaschen Gouvernements ganz eigenthümlich: überall zeigen sich in ihnen grosse Seen, die offenbar die Fortsetzung der finnländischen zu sein scheinen, da sie dieselbe Richtung von Norden nach Süden besitzen; selbst der grosse rigische Meerbusen kann mit Recht zu diesen Seen gezählt und als der grösste von ihnen angesehen werden, dem es gelang, wegen Nähe der Ostsee, im NW. seine schmalen Ufer zu durchbrechen und mit ihr sich zu verbinden. Grade dieselbe Richtung, welche die Seen in Finnland und in den Ostseeprovinzen zeigen, stellt sich auch in der Richtung des bottnischen Meerbusens dar und sie zeigt am deutlichsten die Richtung der gewaltigen Fluth an, die von Norden nach Süden statt fand, als die grosse Eisdecke im Norden schmolz. Je weiter sie nach Süden vordrang, desto tiefer wühlte sie den Grund der Ostsee auf und trennte Gottland von Dagö und Oesel auf der einen Seite und von Oeland und der schwedischen Küste auf der andern, bei welcher Gelegenheit grosse Senkungen des Meergrundes erfolgten, die durch die ihnen entsprechenden Hebungen des Landes bedingt waren. So wie diese beiden Inseln Oeland und Gottland offenbar ihren urweltlichen Zusammenhang mit dem Festlande von Schweden darthun, so zeigt sich dasselbe in den Inseln Oesel und Dagö an der esth- und lievländischen Küste; sie versperren gradezu den Eingang in den rigischen Meerbusen und stellen sich in geognostischer Hinsicht ganz und gar als losgerissene Trümmer des Festlandes von Esthland dar; daher zieht sich das äusserste Südende von Oesel, die Landspitze von Schworbe, in grader Richtung nach der äussersten Nordspitze von Kurland

bei Domesnees hin, so dass hier eine vormalige Verbindung beider Länder um so mehr anzunehmen ist, als auch in Kurland derselbe devonische Kalk zu Tage ansteht, der die Halbinsel Schworbe auf Oesel bildet. Schon dadurch war der rigische Meerbusen beim Anfange seines Entstehens von Nordwesten völlig geschlossen und gleich dem Peipus- und Ilmensee in einen grossen See verwandelt, der jedoch selbst den Ladogasee an Grösse übertraf, obgleich er mit ihnen allen eine gleiche Hauptrichtung zeigt, und somit auf die grosse Strömung hindeutet, die von Norden nach Süden ging und die grossen Granit- und Dioritblöcke südwärts verführte. Grade die Sandablagerung, wie sie auf der Meyendorffschen *) Karte von Russland angegeben wird und die, fast von Nordost nach Südwest sich erstreckend, die höchsten Punkte der Hochebene einzunehmen scheint, da zu beiden Seiten von ihr die Ströme nach entgegengesetzter Richtung entspringen, bildete damals das urweltliche Ufer jenes Ozeans, auf dem die Granitblöcke südwärts verführt wurden. Sobald die Granitblöcke erst hier zur Küste des vorweltlichen Meeres gelangt waren, also den höchsten Punkt jener Hochebene erreicht hatten, war ihr weiteres Verführen südwärts keinem Hindernisse mehr unterworfen; sie konnten an der südlichen Abdachung der Hochebene, vorzüglich durch Flüsse und Seen bedingt, immer weiter südwärts bis zur Okka verführt werden.

---

*) In Erman's Archiv für wissenschaftl. Kunde von Russland. 1841. I. Heft.

§ 94.

Nach diesen flüchtigen Bemerkungen, die die Schrammen des Thureholmschen Gneisses und Granits vor dem neptunischen Ursprunge bewahren und den Eisschollen auf's neue zusprechen sollen, will ich fortfahren, das anzuführen, was diese Scheere noch weiter Interessantes bietet. Sie kann gleichsam als Muster einer Scheerenbildung dienen und wem ihre Bildung klar ist, der braucht nicht weiter andre zu besuchen. — Auf diesem Theile der Insel bildet ein dichter Dolomit von splittrigem Bruche Gänge im Gneiss, der hier alle Kuppen einnimmt; die Schichten des Gneisses laufen daher parallel mit den Schichten dieses Kalksteins, und beide sind völlig steil aufgerichtet und wurden offenbar durch das Hervorbrechen des Dolomits in diese steile Lage versetzt. Dies sieht man sehr schön in der Nähe eines Teichs oder eines sehr tiefen, aber kleinen Sees, an dessen Ufer sich diese steilen Schichten grottesk in die Höhe heben. Ueberall sind hier die Kuppen des Gneisses geschrammt und da Nordenskiöld nur eine gewisse Art Schrammen als normale ansieht, so fanden wir beim Messen derselben mit einem eignen von ihm dazu eingerichteten Instrumente die Richtung in der That immer von N. nach S. streichend.

§ 95.

Weiterhin nehmen die Gneisskuppen an Höhe zu; der Granit durchsetzt sie und in ihm findet sich an der Südspitze der Insel Degerö ein reiches Eisenerz, das zunächst in einem braunen Granatfels liegt, obgleich ein Magnetkies noch viel häufiger auf andern

Scheeren und auf dem festen Lande vorkommt; daher wird in solchen Gegenden die Magnetnadel so sehr angezogen, dass sie eine fast senkrechte Stellung annimmt, wenn sie horizontal über dem Felsen gehalten wird; dies gibt dem Bergmanne so fort die sicherste Anzeige von dem Vorkommen des Magnetkieses in jenen Gegenden; nur selten beobachtet man da Eisenerz, wo die Magnetnadel so stark angezogen wird. Das meiste Eisenerz findet sich sonst im Grünstein *), wird aber meist vom grobkörnigen Granit verdrängt; denn da, wo dieser sich zeigt, hört das Eisenerz sofort auf.

§ 96.

Noch vor wenigen Jahren existirte auf der Südspitze von Degerö, die Stanzvick genannt wird, ein Schacht; man fand anfangs ein sehr reiches Eisenerz, doch es zeigte sich bald, dass es nur oberflächlich war, und daher wurden die Arbeiten auf's neue wieder eingestellt. Mit dem Eisenerze fanden sich dort auch Pistazit- und Koccolithkrystalle, nächstdem sehr schöne, grosse Malacolithe, grüne sowohl als rothe, ferner Bergleder und Asbest, ganze Gänge ausfüllend, aber auch Kalkspathkrystalle in einem weichen Bolus, der daher oft die Abdrücke dieser Krystalle in schönen Formen zeigt. Als hier das Eisenerz ausblieb, fand sich etwa 3 Faden unter der Oberfläche eine sehr grosse, fast völlig runde und im Felsen selbst verborgene Höhle, die mehrere Faden im Umfange hatte, und nach oben

*) Im Grünstein findet sich oft ein schöner Uralit an der Küste und auf den Scheeren, aber nur lose, als Geschiebe, sonst ganz so, wie ihn Gustav Rose vom Ural beschreibt.

völlig hohl war, nach unten dagegen zerfallenen Granitfels enthielt, der jetzt von Wasser angefeuchtet wie ein Thon den Grund der Höhle ausfüllte.

§ 97.

Nirgends in Finnland fand sich bisher eine ähnliche Höhle; sie muss sich offenbar beim Hervordringen des Granits und der in ihm enthaltenen Eisenerze als Blase gebildet haben. Nordenskiöld hat dagegen beim Leuchthurm Porkala-ud, 8 Meilen von Helsingfors nach Abo hin, im Gneiss eine Höhle andrer Art entdeckt, die 16 Fuss tief und 8 Fuss breit ist; sie war nach oben offen, liegt dicht an der Oberfläche einer Landspitze, folglich ganz in der Nähe des Meeres, und daher meint er, dass sie durch eine Auswaschung*) von Meeresfluthen entstanden sei, obgleich ich viel eher ihre Entstehung auf eine ähnliche Art erklären möchte, wie sie Agassiz von den trichterförmigen Vertiefungen (Entonnoirs) der Schweizeralpen annimmt, wo sie sich gewöhnlich unter dem Gletschereise finden, vorzüglich da, wo Wasserfälle von ihnen entstehen, und dergleichen Vertiefungen durch ihren Sturz allmälig aushöhlen **). In jener trichterförmigen Vertiefung, die in Schweden gewöhnlich Riesentöpfe genannt werden, befinden sich viele völlig runde Gra-

*) Er hat auch wellenförmige Auswaschungen des Granits in der Nähe dieser Riesentöpfe beobachtet, so dass die Auswaschungen nach unten in eine solche Vertiefung endigten; und quer über jene wellenförmigen Auswaschungen gingen die Schrammen, als Beweis, dass jene Auswaschungen früher da waren, also älter sind, als die Furchen.

**) Agassiz über die Gletscher. l. c.

nitkugeln, zwar an Grösse verschieden, aber so rund, als ob sie auf einer Drehbank verfertigt wären; ihre Grösse erreicht die eines Apfels, aber auch zuweilen die eines Kindkopfes; sie liegen in regelmässigen Reihen, und zwar so, dass man annehmen könnte, sie seien von der rechten zur linken Seite gewälzt und über einander gehäuft worden; hier muss also die Kraft des Wassers als Hauptursache ihrer Abrundung angesehen werden.

§ 98.

An der NW Seite von Helsingfors, dicht an der Stadt und unfern der Kasernen, beobachtete ich am Ufer des Meeres, das eine Werst weit von da entfernt ist, ähnliche, sehr merkwürdige Auswaschungen im Granit, der hier Kuppen von 12 Faden über dem Meeresspiegel bildet. Eine dieser Vertiefungen war gegen 3 Fuss tief, eben so breit und im Innern völlig glatt, wie polirt, während der Rand sehr scharf erschien; doch hatte sie durchs Sprengen des Felsens sehr viel an ihrer Ausdehnung verloren und könnte vielleicht schon im nächsten Jahre bis auf alle Spur verschwunden sein. Da der Felsen überall jene oben erwähnten Schrammen und selbst breitere Kanäle, gleich den Abzugskanälen (den Lapiaz) der Schweiz, zeigt, so ist man auch hier genöthigt, auf die Wirkung des Eises und des Wasserabzuges durch späteres Schmelzen desselben zu schliessen und jene Vertiefungen als auf dieselbe Art, wie in der Schweiz, entstanden anzusehen. Nicht weit von dieser grössern Vertiefung zeigten sich viele kleinere, eiförmige, die wohl eben so, also nicht durch Meereswogen, die sich hier bra-

chen, entstanden sein konnten, da diese eher horizontale, als senkrecht hinabgehende Vertiefungen bewirken müssten. Die Felsen sind auch hier überall geschrammt. Am zahlreichsten sind diese Vertiefungen am Ufer des Eismeeres, wo sie Böthlingk beobachtet hat *); dort fanden sich gegen 80 solcher Vertiefungen nahe beisammen auf dem Abhange einer felsigten Landzunge im Eismeere bei Tchernaja Pachta, wo ebenfalls überall Granitschrammen bemerkt werden.

§ 99.

Der Gneiss steht bei Helsingfors überall ganz senkrecht zu Tage an, überall durchsetzt ihn der durch ihn hervorgebrochene Granit in grossen Ausscheidungen, und riss oft grosse Gneissparthien mit sich in die Höhe; im Granit finden sich ausser Albit- oder Feldspathkrystallen die schönsten Krystalle von Quarz, Glimmer, Granat, Pyrargillit, der schwarze sowohl als der rothe; am häufigsten jedoch sind in ihm sehr schöne dodecaëdrische Krystalle des Granats.

§ 100.

Die Schrammen, deren ich oben im Granit unfern der Kasernen erwähnte, wichen, wie auf Thureholm, etwas nach W ab, einige 16, andre 17°, aber einige auch nur 8°, was überhaupt das Minimum ihrer Abweichung war, während das Maximum 32° sein soll. Sie waren auch hier sehr deutlich parallel laufend, wodurch schon auf ihren innigen Zusammenhang zu

*) Böthlingk, über Diluvialschrammen in Scandinavien; im Bullet. scientif. de l'Acad. des Sc. de St. Petersb. VIII. pag. 164.

schliessen ist, und zeigten ganz bestimmt die Richtung von N. nach S. Zuweilen bemerkte man die Schrammen an der Nordseite eines Felsens breiter oder grösser, aber flacher als an der Südseite, wo sie stärker und schärfer erschienen, also tiefer in den Felsen drangen, als Zeichen, dass die Eisschollen, die den Felsen glätteten und schrammten, an der Südseite in grösserem Umfange wirkten, als an der Nordseite. Zuweilen durchschneiden sie die Streichungslinie des Gneisses *) unter rechtem Winkel, selten unter einem etwas spitzern Winkel, was daher kommt, dass der Gneiss in ganz Finnland immer dasselbe Streichen von WSW nach ONO zeigt; alle Erzgänge haben ein gleiches Streichen und folgen daher dieser Richtung von NO in O nach SW in W.

§ 101.

Der Gneissfels, auf dem die Sternwarte von Helsingfors errichtet ist, zeigt eben so seine nach dieser

*) Wo der Gneiss oder Granit grobkörniger wird, da sind die Schrammen undeutlicher und weniger zusammenhängend, wie auch in der Schweiz am Unteraargletscher nach Agassiz l. c. pag. 181. In der Schweiz sieht man oft neben den eigentlichen Streifen auch weissliche, mehr oder weniger vertiefte Striche, aber nur da, wo der Gletscherboden aus Alpenkalk besteht, wie z. B. am Rosenlauigletscher; eben so auf dem silurischen Kalkstein der Insel Dagö. Diese weissen Streifen rühren nach Agassiz l. c. pag. 182 daher, dass die kleineren Gerölle und abgerundeten Steinchen der Schuttschicht unter dem Gletscher, die auf dem harten Granit keinen Eindruck zurücklassen würden, den weichern Kalkstein quetschen und zerreiben, vorzüglich wenn die Moränen und Gerölle aus granitischen Felsarten bestehen, welche der Gletscher aus der Höhe herab auf den Kalkstein des Thalbodens schiebt.

Richtung streichenden Schichten völlig senkrecht aufgerichtet; der Gneiss wird hier von Gängen Granit durchsetzt, die mit ihm gleiches Streichen zeigen; dies hat einen sehr natürlichen Grund darin, das das Durchbrechen des Granits durch Gneiss jenem, der Streichungsfläche parallel, also da, wo die leichteste Ablösung der Blätter statt fand, weit leichter wurde, als in jeder anderen Richtung, wo der Zusammenhang weit inniger, weit fester war. Auch zeigen sich nicht selten Stockwerke von Granit im Gneiss, den sie von einem breiten Mittelpunkte aus nach allen Seiten wie Strahlen durchsetzen. Statt des Feldspaths enthält der Granit meist Albit; in diesem Albitgranite kommen oft sehr schöne, grosse Tantalitkrystalle vor; der Albit ist aber gewöhnlich rosenroth, nicht weiss, grade wie in Amerika, wo der Granit ebenfalls statt Feldspath einen ähnlichen Albit enthält. Oft finden sich grosse, blättrige Albitkrystalle in reinen Ausscheidungen im grossblättrigen Albitgranite mit Smaragdkrystallen, wie bei Sommero, Tammela u. a. O. Auch Hornblende in sehr grossen Krystallen, oft mit blauer Färbung, und ein schöner Lasurstein finden sich nicht selten im Granit, selbst auf Stanzvick.

§ 102.

Merkwürdig ist auch ein schwarzes, glasiges, obsidianähnliches Gestein. von Nordenskiöld Wihtyne genannt, das sich 60 Werst von Helsingfors bei Wihtis als Gang im Granit fand, und sehr deutlich den plutonischen Ursprung des Granits erklärt. — Sehr ausgezeichnet ist der sphärische Glimmer, völlig ku-

gelrund und schalig sich ablösend, im Granite von Kimito, wo auch die schönsten Tantalitkrystalle vorkommen. Zu andern durch ihre Grösse ausgezeichneten Krystallen gehören vorzüglich grosse Skapolitkrystalle, die gebogen erscheinen, also gebrochen sind, und in den Bruchstellen feine Adern von Kalkspath zeigen, wie sie bei Abo vorkommen. Eben so merkwürdig sind die grossen Smaragdkrystalle von röthlicher Farbe, faustgross und dennoch schön krystallisirt, wie bei Tammela.

§ 103.

Ueberhaupt zeigt der Granit, der die in Finnland vorwaltende Gebirgsart, den Gneiss, vielfach durchbricht, dreierlei Altersverschiedenheiten. — Der älteste Granit ist sehr fest und grade der, dessen ich schon oben mehrmals gedachte. — Ein zweiter Granit ist jünger und meist stark verwittert; er wird dort Rappakiwe genannt und gleicht einigermassen dem Kugelgranit von Korsika; nur zeigt er ganz und gar nicht das feste porphyrartige Gefüge; er ist zuweilen grossblättrig, wegen des Glimmers, den er in grossen Ausscheidungen enthält, oder der Glimmer findet sich nur in kleinen Schüppchen; alsdann bildet rother Feldspath sehr grosse Massen in ihm; dazwischen werden Quarzkrystalle bemerkt. Dieser Granit also besteht durchweg aus grossen Kugeln Feldspath, die von Natronspodumen, wie von einer leicht zerstörbaren Rinde, ringsher umgeben werden; die Feldspathmasse, die kleine Glimmerblättchen und jene Quarzkrystalle enthält, besteht aus Zwillingskrystallen des Feldspaths. So steht der Granit in ganzen Kup-

pen im Wyburgschen, bei Wilmannstrand, bei Walkiala, bei Lowisa u. a. a. O. an. Im Innern von Finnland, so wie im Norden von Abo, findet sich der Rappakiwe eben so in ganzen Felsmassen, während er um Helsingfors überall fehlt; aller Rappakiwe, der sich um diese Stadt in Geschieben findet, kommt nicht von Lowisa, wo ich ihn selbst in hohen Kuppen überall in der Nähe der Stadt anstehen sah, sondern aus der Gegend von Wasa, also von Norden her, von wo, wie schon oben bemerkt, überhaupt alle Geschiebe nach Süden gelangt sind, so dass selbst dieser, nur in Finnland bisher beobachtete Granit, sich sogar jenseits des Memelflusses, bei Novogrudek im Wilnaschen Gouvernement als mehrere Fuss grosse Geschiebe findet. Um Lowisa steht der Rappakiwe in zahlreichen Kuppen an, die noch ihre ursprüngliche Dichtigkeit und Festigkeit behalten haben; er findet sich hier in Berührung mit Gneiss, den er öfters durchbricht und daher auch Gneissstücke mit sich in die Höhe reisst; je weiter man aber von da nach Wyburg kommt, desto mehr erscheint der Rappakiwe verwittert und völlig mürbe, so dass ein Hammerschlag die ganze Masse zum Einsturze bringt; er zerfällt in eine Menge kleiner Trümmer *), die vorzüglich durch Verwitterung

*) Im Norden von Wasa findet sich dieser grobkörnige Granit überall bis zur Westküste von Finnland in grossen Geschieben, oft in Stücken, die grösser sind, als die Häuser der Bauern. Noch weiter nordwärts zeigt sich dagegen am Kemiflusse gegen den Anfang des bothnischen Meerbusens ein sehr feinkörniger Granit, der wie Sand zerfallen, die ganze Küste bedeckt. Von diesen Massen erzählen die Bauern jener Gegenden, dass der Teufel von Norden her kam mit einem grossen Sacke, in dem sich

der Spodumenrinde um die Feldspathkrystalle zum Zerfallen gebracht werden; die Feldspathkugeln fallen strahlig aus einander, während die Glimmerblättchen, die sie meist wie eine Rinde umgeben, sich schalig von ihnen ablösen und so die ganze Masse zum Zerfallen bringen. Ein dritter Granit endlich ist sehr feinkörnig und besteht aus den Gemengtheilen jenes ersten Granits; er bildet jedoch Gänge in dem grossblättrigen Rappakiwe und muss daher jünger sein als er, so wie der Rappakiwe, wegen seiner Gänge im ersten Granite, jünger ist, als dieser.

§ 104.

Der erste Granit enthält auch Grünsteingänge in sich, als Zeichen, dass ihn der Grünstein durchbrach und Stücke von ihm mit sich in die Höhe riss; daher bildet das Eisenerz nur Nester im Grünstein dieses Granits und hört da auf, wo der Grünstein selbst aufhört, so dass dies Eisenerz eher zur Grünstein- als zur Granitbildung gehört. Noch vor Kurzem wurden 50 Werst westlich von Helsingfors 3 Eisengruben bearbeitet; sie waren sehr ergiebig und setzten wie gewöhnlich im Grünstein auf; aber da, wo der Grünstein den Granit durchbrach, hörten 2 der reichsten Gruben auf, und nur eine blieb noch bis auf die Gegenwart ergiebig. Im Imbilaxschen Kirchspiele finden

jedoch bald viele Löcher zeigten; zuerst hatten sich kleine Löcher gebildet, und aus ihnen waren die kleinen Stücke des feinkörnigen Granits herausgefallen; allmälig wurden die Löcher grösser, und so fielen denn immer grössere Stücke heraus, je weiter er auf seinem Zuge nach Süden kam, wo endlich die fadenhohen Stücke liegen blieben.

sich beim Dorfe Pitkärand viele Kupfer- und Zinnerze, so wie Kalkstein*) mit Eisenerzen. Gneiss und Granit, die hier unter 5 Faden tiefen Sandboden liegen, scheinen auch hier das Grundgebirge auszumachen. Auf einer Insel Pusussaari im Ladogasee findet sich nach Nordenskiöld ein sehr mächtiges Graphitlager im Gneiss, mit dem gewöhnlichen Streichen von WNW nach OSO.

§ 103.

Gneiss und Granit sind zwar die vorherrschenden, doch keinesweges die einzigen Gebirgsarten in Finnland; auch Thonschiefer, der in Glimmerschiefer übergeht, und Quarzfels, nebst Syenit, Diorit und Grünstein kommen oft in ganzen Felsrücken vor und durchziehen das Land nach verschiedenen Richtungen**); hauptsächlich herrschen einige

*) Ist dies etwa ein silurischer Kalkstein? Dies ist sehr wahrscheinlich, da Eisenerze, vorzüglich Eisenkies und linsenartiger Thoneisenstein im Kalkstein von Esthland sehr häufig sind. Eben so findet sich auch, sehr merkwürdig, Kupfergrün in der seltnern kleinnierenförmigen und traubigen äussern Gestalt von spangrüner Farbe in einem weichen Thon, der im silurischen Kalksteine an den Wasserschnellen des Wolchow unfern des Ladogasees Gänge bildet. Das Ufer des Wolchow ist hier an 10 Faden hoch, steigt steil an und die Thongänge im Kalksteine des Flussufers sind hier 4 und mehr Zoll mächtig; der Thon ist grau, etwas eisenschüssig und trocknet um $\frac{1}{4}$ an der Luft ein.

**) *Porphyr* scheint weniger häufig zu sein oder ganz zu fehlen; ein Porphyr mit Quarzkrystallen findet sich an der Ostküste der Alandsinseln, fast wie auf der Insel Hochland; seine Farbe ist röthlich; auch körniger Kalkstein findet sich auf den Alandsinseln, wie auf Pargas; doch ist auch da Gneiss die verherrschende Gebirgsart, die vom Porphyr und Kalke durchbrochen

Sandrücken vor, die, von Flugsand gebildet, grosse oder kleine Granit- und Gneisblöcke einschliessen, sich ziemlich hoch erheben und ganze Bergzüge bilden. Am meisten zeichnet sich aber ein Quarzfels aus, der von Torneå bis nach dem Wyburgschen, also von NW nach SO streicht und einen bedeutenden Höhenzug bildet; er ist sehr mächtig, vorzüglich um Kemi, wo er den Kiwalobergrücken bildet, ferner um Kujana, weiter südostwärts um Kawi und Nilsi; er wird endlich sehr mächtig um Oeno und im Ilmanschen, so wie im Soujerwischen Kirchspiele, wo er an der Gränze des Wyburgschen und Olonezschen Gouvernements sich in grossen Kuppen erhebt. Doch besteht dieser Kywalobergrücken nicht allein aus Quarzfelsen; der Quarz bildet oft nur mächtige Gänge im Gneiss, im Thonschiefer, der in Glimmerschiefer übergeht, im Syenit und Diorit, und tritt endlich in Berührung mit dichtem oder späthigem Kalksteine, in dem er ebenfalls Gänge bildet, folglich jünger ist, als dieser Kalkstein und jene andern Gebirgsmassen.

§ 106.

Merkwürdig ist der wellenförmige Quarzfels nach Torneå hin, wo er jedoch senkrecht aufgerichtet ist; er stellt die äusserste westliche Fortsetzung des Kiwalobergrückens dar. Nicht minder merkwürdig sind Quarz-

---

wird. Der Porphyr scheint nur da vorzukommen, wo der Granit dem silurischen Kalkstein zunächst steht oder mit ihm in Berührung kommt, so dass er ihn da an den Berührungspunkten durchbrach und umwandelte.

stücke, die meist zugerundet oder eiförmig in grosser Menge auf Gängen vorkommen, die hier den Thonschiefer, der in chloritartigen Glimmerschiefer übergeht, durchsetzen; dieser Thonschiefer ist fast senkrecht aufgerichtet, und in ihm, zwischen seinen dünnschiefrigen Schichten, finden sich jene Quarzkugeln, wie z. B. bei der Kerbelakapelle im Kemikirchspiele. Der Quarzfels ist nach unten zu immer dicht und krystallinisch. (So giebt es auch in Finnland einen dichten Kalkstein, wie Marmor, ohne dass ich jedoch die nähern Umstände seines Vorkommens kenne; er ist wohl nicht silurischer Bildung, sondern nähert sich eher dem körnigen Kalksteine). Nach oben wird der Quarzfels gewöhnlich körnig, so dass er in eine Sandsteinbildung übergeht, die oft ganz grobkörnig wird. Den talk- oder chloritartigen Thonschiefer, der oft ganz und gar dem Chloritschiefer gleicht, durchbricht ein dolomitartiger späthiger Kalkstein und reisst oft Stücke dieses Chloritschiefers mit sich fort; in diesem Braunkalke fanden sich hin und wieder auch Goldkörnchen, so wie im Chloritschiefer Schwefelkieskrystalle.

§ 107.

Der feinkörnige Kalkstein ist vorzüglich ausgezeichnet unfern Kemi bei Káakama in Lappmarken, wo er jedoch immer wieder ins Dichte, Feinspäthige übergeht. Hier bei Kemi fängt auch jener Bergzug des Quarzfels an, der wohl 5 Werst in die Breite sich ausdehnt und oft zu 1500 Fuss ansteigt; der Quarzfels bildet dort oft Gänge im körnigen Kalkstein, aber beide durchbrechen den Chloritschiefer, den sie oft mit sich in die Höhe reissen. Der Quarzfels, der bei Nivavaara

den Chloritschiefer durchsetzt, ist eben so schiefrig wie dieser und nimmt fast ganz seine Bildung an. Die beiden Ufer des Kemiflusses, der sich von SW nach NO in den bothnischen Meerbusen ergiesst, bestehen aus einem grobkörnigen Sandsteine oder aus Quarzgeschieben, die durch Thon mit einander verbunden sind, und die Sandrückenbildung andeuten. Weiterhin südwärts steht der Syenit in ganzen Kuppen zu Tage an, wie bei Kautna unweit Raumo; er besteht aus völlig weissem Albit und schwarzer Hornblende, die in gleichem Gemenge das feste Gestein bilden. Noch weiter südlich gränzt im Euraschen Kirchspiele ein rother, sehr fester Sandstein von dichtern Quarzgefüge an ihn, so wie an diesen noch weiter südwärts der Rappakiwe stösst. Jener Sandstein gleicht auffallend in seinem Gefüge, so wie in seiner Färbung dem braunrothen silurischen Sandstein, wie er sich bei Narva und Reval ohne Obolen findet, wodurch es sehr wahrscheinlich wird, dass auch in Esthland ein grobkörniger Granit die Unterlage unseres silurischen Schichtensystems bilden könnte.

§ 108.

Eben so merkwürdig ist es, dass die genannten Sandrücken oder Åser, die Finnland theils von Norden nach Süden, theils von Westen nach Osten, wie lange Wälle, durchziehen, vorzüglich 5 grosse Berg- oder Sandhügelketten darstellen. Sie bilden überhaupt in Finnland das höchste Land, die ansehnlichsten Kuppen, nicht der Gneiss, der gegen sie verschwindet und meist von ihnen bedeckt wird, am wenigsten der Granit, der schon gegen den an Höhe vorherrschenden Gneiss

zurücktritt. Der höchste Berg dieses Sandrückens, ein Quarzfels, ist im Herzen von Finnland der Pissawuori, der im Norden von Kuopio sich auf fast 2000 Fuss erhebt. Aller Quarzfels, der sich in einem langen Bergzuge von Norden her zwischen dem weissen und bothnischen Meerbusen südwärts erstreckt und dann südostwärts sich zum Onegasee wendet, geht hier allmälig in einen Sandrücken über, der wahrscheinlich bis an den See selbst reicht, wo die Diorite bei ihrem Hervorbrechen an der Gränze des silurischen Systems, den silurischen Kalk in Marmor und den losen silurischen Sand in Sandstein oder Quarzfels, so wie den weichen Thon, der unter dem losen Sand vorkommt, in Thonschiefer umgewandelt haben mögen.

§ 109.

Zwei andre Sandrücken, die in gleicher Richtung von N nach S streichen *), ziehen sich zwischen den 3 grossen Seen Finnlands hin, die sich in derselben Richtung erstrecken und an deren südlichen Enden Wilmannstrand, Heinola und Akkas liegen; sie scheinen ebenfalls aus zerstörtem Quarzfels entstanden zu sein, und enthalten ähnliche Granitgeschiebe; der östlichste von ihnen verliert sich nordwärts in den Quarzfels, aus dem sich der Pissawuori erhebt, während der westliche im Norden von Seppola sich grade nach Westen zum bothnischen Meerbusen wendet und dann

*) S. über diese Aser von Finnland auch Durocher sur le phénomène diluvien dans le nord de l'Europe in *Rivière* annales des scienc. géol. 1842. No. 2. pag. 159.

aufs neue eine nördliche Richtung bis nach Nykarleby annimmt. Von hier dagegen streicht mitten durch Finnland ein andrer, jenen völlig ähnlicher Sandrücken von Westen nach Osten, und vereinigt sich mit dem ersten Sandrücken, der hoch vom Norden herabkommt; so erstreckt sich dieser hohe Sandrücken mit deutlichen Geröllen von Quarzfels*) weit nach Torneå hin, längs dem Laufe des Kemiflusses, während der südlichste Sandrücken im Süden des Sees von Oeno, also nordwärts von Tochmajarwi, beobachtet wird; hier so wie anderswo verschwindet der Rappakiwe unter diesem losen Sande, und grade da gestaltet sich der Sand als ein sich weit hinziehender Sandrücken.

§ 110.

Im Norden von St. Petersburg zwischen dem Ladogasee und dem finnischen Meerbusen findet sich lauter Flugsand; nirgends sieht man da Granit anstehen; erst allmälig erhebt sich aus diesem Sande ein Höhenzug, ein neuer Sandrücken, der in jenen eben erwähnten übergeht und zwischen Neuschlott und Willmanstrand bei Jidensalmo seine grösste Höhe erreicht, und darin dem Sandrücken von Tawasthus und Tammerfors in nichts nachsteht. Ein ähnlicher loser Sand findet sich auch an der Nordküste des Ladogasees, und bei Imbilax zeigt sich sogar ein bläuli-

*) Grade solche aserähnliche, nur viel kleinere Sandhügel finden sich nach *Elie de Beaumont* (*Rivière*, Annal. des scienc. geolog. Paris. 1842. No. 3. pag. 238) auch in der Eifel, den Ardennen und im Hundsrück; sie zeigen sich hier, so wie in den Vogesen, als lange, sich weit hinziehende Anhäufungen von Quarzfelsgeschieben und — rühren wahrscheinlich von Gletschern her.

cher Thon und auf ihm dieser Sand. Auch liegt bei Parikala ein bläulicher Thon auf einem ehemaligen Seeboden (ein See ward hier vor vielen Jahren abgelassen), und die ganze Umgegend zeigt weit und breit nichts anders als Sand, von Imatra an weit südwärts herab.

§ 111.

Schon oben erwähnte ich, dass im Imbilaxschen Kirchspiele der Sand 5 Faden tief durchstochen wurde, und dass man darauf auf Gneiss und Granit, als seine Grundlage, gekommen sei; der feinere Sand liegt oben; nach unten aber, wo er dem Granite und Gneisse aufliegt, wird er allmälig grobkörniger, und ist überall wellenförmig gelagert, als ob er von den Wellen des vorweltlichen Meeres abgesetzt sei. Der Sand ist hier so wohl wie überall da, wo sich die Sandrücken zeigen, bald farblos, bald gelb oder braun und immer ohne alle Glimmerblättchen. Der Thon ist im Imbilaxschen Kirchspiele so wie im Südwesten von Parikala auf dem Wege nach Imatra, wo der oben erwähnte See abgelassen worden ist, immer blau, und überall liegt auf ihm Sand, so wie zwischen beiden ein Gerölle von Granit; der Thon bildet oft Schichten von einem Fuss oder mehr, die völlig horizontal liegen und auch zuweilen mit dem Sande wechseln, zwar nicht wie der blaue Thon unter dem Sande bei Pulkowa und an der Popowka, aber doch wie ein schwarzer Lehm, der durch Erhärtung in Thonschiefer übergeht, sich im Hangenden des Sandsteins in Esthland findet und so vielleicht auf dieselbe Bildung hindeutet.

§ 112.

Auf der Gneisskuppe, worauf die Sternwarte bei Helsingfors steht, findet sich ebenfalls ein Gerölle von Granitgeschieben, die einen grobkörnigen Sand bilden, und grade ein solcher Grant oder grobkörniger Sand bildet hin und wieder auch die oben erwähnten Sandrücken im Innern Finnlands. Merkwürdig ist dagegen ein feinkörniger, fester Sandstein, der als Geschiebe auf den Scheeren zwischen Helsingfors und Åbo vorkommt; am häufigsten findet er sich im Kirchspiele Bromarf beim Dorfe Kjegra: er ist so feinkörnig, dass seine Quarzkörner mit blossen Augen fast unkenntlich sind; zwischen ihnen werden kleine, wie verkalkte, Körnchen bemerkt, die verwitterter Feldspath zu sein scheinen; sie sind milchweiss und werden nirgends im Sandstein von Esthland beobachtet. Es giebt aber noch einen Sand, der oft fest zusammenbackt und sich noch jetzt bildet, vorzüglich bei Imbilax am Ladogasee; er ist ganz eisenschüssig; anfangs zeigen sich nur dünne Lager dieses Sandes, die eine Menge Baumwurzeln, so wie kleine Reiser, umhüllen; und darauf setzt sich allmälig immer mehr Sand ab, gewöhnlich in concentrischen Lagen, in deren Mitte man diese Wurzeln stecken sieht; da sie oft mit der Zeit verwesen, so bemerkt man alsdann in diesem eisenschüssigen festen Sande ein Loch oder eine lange Röhre, die durchaus keinen andern Ursprung haben kann, als den eben erwähnten.

§ 113.

Endlich findet sich ein sehr feiner, bläulicher Seesand im Wasaschen Gouvernement bei Myrberget

unweit der Wöråkirche und an der Südküste von Finnland in der Nähe von Helsingfors; hier fand er sich beim Graben eines Brunnens, 5 Ellen unter der Oberfläche, 1 ½ Ellen unter dem Niveau des jetzigen Wasserstandes *). Dieser völlig lose Seesand ist von Farbe sehr blau, da er eine Menge feiner, blauer Schalen des *Mytilus edulis* enthält; sie sind jedoch so fein zertrümmert, dass selten ein grösseres Bruchstück bemerkt wird, und nur am Schlossrandende die Gattung ge-

*) Dies deutet offenbar auf das vormalige Sinken des Landes, während es gegenwärtig wieder steigt. Auch in der Nachbarschaft von Stockholm scheinen einige Erscheinungen nur unter der Annahme erklärlich, dass der Boden der Gegend, seitdem er von Menschen bewohnt wird, wechselsweise gestiegen und gesunken sei. Als man i. J. 1819 zu Södertelge, ungefähr 3½ Meilen südlich von Stockholm, einen Canal zur Verbindung des Mälarsees mit der Ostsee grub, wurden Meeresschichten mit fossilen Muscheln von baltischen Arten durchsunken, grade, wie hier bei Helsingfors; in einer Tiefe von ungefähr 60 Fuss kam man auf einen Gegenstand, der eine begrabene Fischerhütte zu sein schien. Sie bestand aus Holz und befand sich im zersetzten Zustande, so dass sie an der Luft bald zerfiel. Der unterste Theil aber, der mit dem Meere in gleichem Niveau gestanden hatte, war besser erhalten. Auf dem Boden der Hütte befand sich ein Feuerheerd aus einem Ringe von Steinen, in welchem Asche und verkohltes Holz vorhanden war. Ausserhalb lagen Späne von einer Fichte noch mit den Nadeln und wie mit einer Axt abgehauen. Es scheint ganz unmöglich, die Lage dieser Hüttè anders als durch die Annahme zu erklären, dass, wie bei dem Serapistempel zu Puzzuoli bei Neapel, zuerst eine Senkung von mehr als 60 Fuss und dann eine Wiederemporhebung stattgefunden habe. Während der Periode der Senkung muss die Hütte mit Sand- und Muschelmergel, unter welchem auch einige Böte von antiker Form und mit hölzernen Nägeln gefunden wurden, bedeckt worden sein. S. Lyell, die neuen Veränderungen der unorganischen Welt, pag. 565. Weimar 1841.

hörig erkannt werden kann. Die Art scheint nicht sehr gross, höchstens einen Zoll lang und sehr flach gewesen zu sein, doch ist es merkwürdig, dass sich die blaue Färbung so schön erhalten hat. Ausserdem findet sich in diesem Sande noch *Tellina balthica* in kleinen Exemplaren, ganz weiss und ausgeblichen, so dass gar nichts von ihrer Färbung übrig geblieben ist: sie ist auch sehr selten in diesem Seesande.

§ 114.

Nächstdem gehören hieher eine Menge *Paludinen*, die nach dem *Mytilus* am häufigsten vorkommen, vorzüglich *Paludina balthica Nils.*, die mit 6 Umgängen nicht über 2 Lin. hoch wird; die Umgänge nehmen allmälig an Dicke zu und die Oeffnung ist völlig oval: der Nabel gar nicht bemerkbar. Davon ist eine linienhohe Art verschieden, die eben so glatt wie jene, nur 4 Umgänge zeigt, von denen der letzte im Verhältniss viel schneller zunimmt, als in der eigentlichen *P. balthica*; sie verdiente wohl als eigne Art aufgestellt zu werden, wenn sie in mehreren Exemplaren beobachtet würde. Eine selbstständige Art ist dagegen ohne Zweifel *Paludina cincta* (Tab. III. fig. 13. 14); sie zeichnet sich durch ihre fast kuglige, quergerippte, sehr zierliche Schale aus, und hat 4, höchstens 5 Umgänge, von denen der letzte sehr gross und bauchigt ist; er hat, gleich den übrigen, Querrippen, die auf ihm jedoch am deutlichsten bemerkt werden: es sind ihrer 5, die zwischen sich hin und wieder kleine Querstreifen zeigen; diese sind vorzüglich deutlich an dem innern und unterm Rande der Mündung neben dem Säulchen: der Nabel ist als kleiner feiner Spalt

sichtbar. Die Querrippen stehen stark vor und sind von feinen, furchenartigen Längsstreifen, den deutlichsten Anwachsstreifen der Schale, durchsetzt, wodurch das Aeussere der Schale sehr zierlich wird. Die Schale ist $1^{3}/_{4}$ Lin. hoch und im letzten Umgange fast eben so dick.

§ 115.

Noch eine andre Art ist eine neue *Paludina borealis* (Tab. III. fig. 15. a. b.), die der Gestalt nach die grösste Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art hat, eben so gross wie sie, aber völlig glatt ist und höchstens die Anwachsstreifen zeigt, die sehr fein und ungleich, daher schwer zu erkennen sind; die Farbe scheint, wie bei jener, braunroth gewesen zu sein; die Höhe beträgt $2^{1}/_{2}$ Lin., und der letzte Umgang ist etwas weniger dick, aber so wie in der vorigen Art bauchigt, so dass dadurch die andern Windungen nur sehr wenig hervorragen. Endlich findet sich unter diesen, im Ganzen nur seltnen Schalenresten auch *Nerita fluviatilis* in einigen zerbrochenen Stücken, die jedoch hinreichen, um die Art zu erkennen. Ein ähnlicher blaugefärbter Seesand findet sich auch im Nylandschen Gouvernement in Finnland und enthält eben so in grosser Menge blaue *Mytilusreste*, die dicht an einander kleben und eine feste Masse bilden, die von einem feinen Thon, der sich zwischen den Schalen zeigt, noch mehr Festigkeit erhalten. Hin und wieder werden auch einzelne Bruchstücke von *Tellina balthica*, *Paludina balthica* und *Neriten* bemerkt, aber ausserdem zeigen sich einzelne, feine Abdrücke der *Flustra membranacea L.*, die so häufig in der Ostsee ist, und

den vorzüglichsten Beweis liefert, dass da, wo dieser Muschelsand vorkommt, in der Vorzeit ein Meeresboden gewesen war.

§ 116.

Der ähnliche Muschelsand ohnweit der Wöråkirche im Wasaschen Gouvernement von Finnland enthält ebenfalls, jedoch sehr undeutliche, kleine Trümmer von *Mytilus edulis*, die jedoch viel seltner in dieser Lehmmasse vorkommen, und sie daher nicht blau färben; sonst ist es mir nicht gelungen, andere Arten Muscheln in diesem Sande aufzufinden. Er besteht, unter dem Microscop betrachtet, ganz und gar aus sehr feinen und sehr spitzigen, völlig durchsichtigen Nadeln, die den Kieselnadeln der Schwämme gleichen, nur ohne jene Längsfurche sind, wie sie bei ihnen gewöhnlich bemerkt wird, wenn sie sich im Bergmehl oder der Kreide finden. Dies also sind die einzigen fossilen Thierreste, die in Finnland beobachtet werden; es ist leicht einzusehen, dass sie dem neuesten Absatze, dem letzten Rückzuge der Ostsee angehören, und als Beweis dienen, dass die Gränzen der Ostsee sich vordem viel weiter ins Land hinein erstreckten, ja sogar mitten im Lande vorhanden waren, während die vielen Granitkuppen sich damals als hohe Klippen über ihre Oberfläche erhoben. Daher ist es weiter nicht auffallend, dass unter so vielen bekannten Arten auch einige neue vorkommen, die bisher noch nicht lebend in der Ostsee beobachtet worden sind. Nächdem wird aber auch eine kieselige *Süsswasserbildung* in Finnland an sehr vielen Stellen beobachtet; überall findet sich dieser Kieselguhr jedoch nur an der Mündung grosser

Flüsse in Seen, wo er kleine Hügel bildet, deren Unterlagen ein Thon ist, so z. B. bei Kalwola, bei Såckjerfvi im Hwittisschen Kirchspiele, bei Pudasjerfvi im nördlichen Finnlande. Auch wird im nördlichen Westerbothnien bei Lochteå ein essbarer Thon beobachtet, der aus sehr kleinen eckig-runden, durchsichtigen Körnchen besteht, aber keine Infusorien enthält, obgleich er zur Zeit der Hungersnoth wohl auf dieselbe Art als Nahrungsmittel genossen wird, als das Bergmehl von Lappland, wo im Degernäschen Kirchspiele schon seit alten Zeiten die Einwohner bei eintretender Hungersnoth sich von diesem Bergmehle ernährten *). Berzelius zerlegte es und fand nur sehr wenig organische Substanz darin, dagegen sehr viel Kieselerde und krenische Säure; Ehrenberg beschrieb späterhin darin ausser den Nadeln von Süsswasserschwämmen (Spongilla lacustris) und dem Blüthenstaube von einzelnen Fichtenarten über 20 Arten fossiler Infusorien, einige *Eunotiae, Fragillariae, Achnanthes, Synedrae, Naviculae, Gomphonemae, Bacillariae*, u. a., von denen kaum 2 oder 3 Arten noch jetzt leben.

§ 117.

Eben so merkwürdig ist das Bergmehl von Tawasthus; es ist grau von Farbe, färbt leicht ab, ist

*) Sie mischten diese Mineralsubstanz zum Mehle und backten daraus Brodt; oder sie assen sie auch ganz allein ohne sonstige Beimischung, höchstens mit einem Zusatze von fein pulverisirter Baumrinde. Eine ähnliche Substanz geniessen auch die Chinesen, so wie manche americanische Völker; ohne Zweifel sind dies eigenthümliche Erden, die vielleicht ähnliche Bestandtheile enthalten.

also sehr weich, hin und wieder mit feinen Löchern versehen, und erhärtet an der Luft; zuweilen ist die Masse weicher, erdiger, zuweilen erscheint sie dagegen fester und härter. Jene weichere, löchrige Masse zeichnet sich vorzüglich durch eine Menge Kieselnadeln von Schwämmen aus; in dieser weichern finden sie sich weit weniger, wenigstens sind diejenigen Nadeln, die in ihr vorkommen, von einer andern Art; sie sind nicht so spitz und kurz, wie in jener Masse, sondern weit länger und daher auch viel schwächer, an den Seiten völlig durchsichtig, in der Mitte zeigen sie dagegen jenen undurchsichtigen Längsstreifen, wie eine Furche; sie sind dabei völlig grade und verschmälern sich nach den Enden allmälig, nicht so schnell, wie die Kieselnadeln der andern Masse Mit diesen Nadeln findet sich auch die sehr zierliche *Navicula viridis Ehr.*, die sehr oft fossil und fast überall lebend vorkommt; an ihrem völlig durchsichtigen Panzer sieht man die feinen Querstreifen der Ränder sehr deutlich, die Mitte ist durchsichtig, das Ende stumpf zugespitzt, wie es in dieser Art gewöhnlich der Fall zu sein pflegt. Einige andre Exemplare waren dagegen etwas kürzer, spitzten sich schneller zu, zeigten in der Mitte einen hellen Längsstreifen und viel breitere Ränder; der Gestalt nach glichen diese zunächst der *Navicula inaequalis Ehrenb.*, obgleich sie auch von ihr verschieden war, da die Enden weit spitzer zuliefen, als in ihr.

§ 118.

Endlich enthalten auch die beiden kiesligen Thonmassen von Såckjerfvi und Kalwola ähnliche Arten; in der ersten Masse sah ich die schönsten *Navicu-*

lae virides, wie sie Ehrenberg*) abbildet; die Querstreifen sind sehr fein, laufen an beiden Rändern parallel, nach der Mitte hin werden sie dagegen schräger, so dass sie gleichsam vom Mittelpunkte strahlenförmig aus einander laufen; der Streifen, der von einem Ende durch die Mitte bis zum andern geht, ist völlig durchsichtig und von derselben Breite, wie in der angegebnen Figur. Ausserdem liegen noch einzelne oder auch zusammenhängende Glieder der *Gaillonella distans Ehr.* in dieser Masse, aber die Nadeln der Schwämme werden nur selten bemerkt. In dem Kieselguhr von Kalwola finden sich dagegen viel häufigere Kieselnadeln: sie sind nicht ganz grade, sondern etwas gebogen, gleichsam halbmondförmig, nicht sehr lang, die *Navicula viridis* vielleicht 5 mal an Länge übertreffend, und fast eben so breit; zuweilen wird die Längsfurche in ihnen bemerkt und läuft von einem Ende zum andern; meist fehlt sie jedoch ganz und gar, und diese Exemplare erscheinen zugerundet, völlig nadelförmig. Die *Navicula viridis*, die sich zugleich mit ihnen findet, ist an beiden Seiten zugerundet, völlig oval, und hat tiefere Querstreifen, als dieselbe Art aus dem Kieselguhr von Såckjerfvi; sie sind daher auch weniger zahlreich als in der gewöhnlichen Art; die Mitte erscheint völlig durchsichtig. Eine andere *Navicula* unterscheidet sich durch ihre Form und Grösse einigermassen von dieser und gleicht sehr der *N. lanceolata Ehrenb.*, obgleich auch sie ihr nicht ganz gleicht. Nächstdem finden sich in dieser Masse lose

*) Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838. in fol. Tab. XIII. fig. XVI. * fig. 1. β.

Glieder der *Gaillonella distans Ehrenb.*, die völlig rund sind und einen hellen Rand besitzen; sie finden sich meist einzeln, und gleichen dadurch einigermassen der *Pyxidicula operculata Ehr.*; nie sah ich lange Fäden der *Gaillonella*, wahrscheinlich hängen sie nur lose zusammen und fielen daher leicht auseinander.

St. Petersburg, den 6. März 1842.

ERKLAERUNG DER TAFELN.

TAF. I.

Fig. 1. Eschara scalpelliformis.
— 2. — exserta.
— 3. — rhombica.
— 4. Gorgonia gracilis.
— 5. — proava.
— 6. — flabelliformis.
— 7. Retepora tenella.
— 8. Cyclocrinites Spaskii.
— 9. Receptaculites Bronnii.
— 10. Cyathocrinites penniger.
— 11. Orbicula depressa.
— 12. — antiquissima.
— 13. — ungula.
— 14. Gypidia borealis.
— 15. Obolus siluricus.
— 16. Disteira triangularis.

TAF. II.

Fig. 1 — 2. Metoptoma siluricum.
— 3 — 5. Orthis Verneuillii.
— 6. Spirifer (Terebratula) insularis.
— 7. Turbo antiquissimus.
— 8 — 9. — trimarginatus.
— 10 —11. Trochus rupestris.
— 12 —13. Trochus biceps.
— 14 —15. Trochus sulcifer.
— 16 —17. Phasianella gigas.

TAF. III.

Fig. 1 — 2. Bellerophon locator.
— 3. — navicula.
— 4. — nanus.
— 5 — 6. Cyrtoceras laeve.
— 7 — 8. Gomphoceras fusiforme.
— 9 —10. Orthoceratites cancellatus.
— 11 —12. — telum.
— 13 —14. Paludina cincta.
— 15. a. b. — borealis.
— 16 —17. Clymenia antiquissima.
— 18. Tettragonis Murchisonii.
— 19. Metopias aries.
— 20. Kopfschild des Metopias ?
— 21 —22. Metopias Hübneri.
— 23. — verrucosus.

II.

Ueber

DIE OBOLEN

und

den silurischen Sandstein

von

Esthland und Schweden.

Erst in der neuesten Zeit hat man ein besonderes Gewicht auf die Untersuchung der organischen Reste in den verschiedenen Schichten eines und desselben geognostischen Systems gelegt und daraus, vorzüglich in England, mehr oder minder wichtige Gründe zur Eintheilung dieses Systems in verschiedene Schichten hergenommen; doch halten diese Gründe in der Regel nicht lange vor. Je sorgfältiger die Untersuchungen an vielen entfernten Gegenden angestellt, je weiter sie ausgedehnt werden, desto leichter ist es, diese Annahme zu berichtigen oder wohl gar zu widerlegen.

So galt bisher im esthländischen Schichtensysteme die merkwürdige, nur bei uns beobachtete Brachyopodengattung, der *Obolus*, als sicherer Wegweiser für unsere untern silurischen Schichten; er galt es um so mehr, als seine sehr zahlreichen Schalenreste zu Millionen an einander gruppirt, in dem Liegenden unseres Schichtensystems an den verschiedensten Orten gefunden worden waren; aber schon vor 3 Jahren gelang es mir, einen Punkt zu beobachten, der mich lehrte, dass auch diese bisher nur den unterliegenden Sandstein auszeichnenden *Obolen* sich noch über dem ihn deckenden Thonschiefer, in den chloritreichen sandigen Schichten des aufliegenden Kalksteins finden und so alle Gränzen aufheben, die bisher zwischen dem Sandsteine und Kalksteine nicht ohne Grund angenommen wurden. Kaum war jedoch ihr Vorkommen in den untern chlorit- oder grünerdeartigen Schichten des Kalksteins von Baltischport *) erwiesen, so konnte

*) S mein silurisches Schichtensystem von Esthland pag. 54.

man sie auch in den obern Kalksteinschichten selbst erwarten, und in der That fanden sie sich in ihm bald darauf in ganz characteristischen Exemplaren bei Reval und Pawlowsk mit den sonderbaren cranienartigen *Orbiculen*.

Diese merkwürdige Muschel, der *Obolus*, die ich schon vor vielen Jahren als eine besondere Gattung der Brachyopoden beschrieb, hat späterhin vielfache Anfechtungen erlitten; bald sollte es eine *Lingula*, bald eine *Orthis* sein, bald mehr zu *Crania* gehören; allein die 4 Muskeleindrücke im Innern der Oberschale, ihr aufgeworfner, wulstiger Schlossrand mit der Bandgrube, die als deutlicher Kanal quer durch seine Mitte läuft und der ganze blättrige Bau beider Schalen mussten zuletzt überwiegende Gründe hergeben, die Gattung anzuerkennen. Hiezu kam noch, dass auch Quenstedt*), ohne von meinen Beobachtungen zu wissen, diesen eigenthümlichen Bau des *Obolus* oder des *Unguliten*, wie er ihn mit Pander nannte, sehr bestimmt auseinandersetzte. Ich hatte früher den *Obolus Apollinis* beschrieben und abgebildet, Quenstedt erläutert hier den Bau des *Obolus ingricus*, und da beide Beschreibungen und Abbildungen von der Oberschale (oder der etwas grössern mit dem stark aufgeworfnen Schlossrande versehenen Schale) herrühren, so geht schon daraus ihr gegenseitiger Arten-Unterschied, so wie die Selbstständigkeit der ganzen Gattung hervor. Der *Obolus*, in der Mitte zwischen *Lingula* und *Crania* stehend, hat von

*) In seinen Beiträgen zur Petrefactenkunde, v. Wiegmann, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. III. Bd. I. Berlin. 1837 pag. 112 Tab. III Fig. 7, 8.

dieser die 4 Muskeleindrücke nebst dem (in *Ob. ingricus* von Quenstedt beobachteten) Schnabel in der Mitte, von jener dagegen die Befestigung durch ein Band, das im *Ob. ingricus* aus einer tiefen herzförmigen Grube der Schalenmitte entsprang und durch den Kanal des aufgeworfnen, wulstigen Schlossrandes hervortrat, um die Muschel an Felsen, gleich den *Orthis* und *Terebrateln*, zu befestigen.

So wie sich schon diese beiden Arten des *Obolus* durch den innern Bau der Oberschale unterscheiden, (dasselbe sehen wir auch an dem innern Knochengerüst verschiedener Arten von *Terebrateln*), so zeigte auch ohne Zweifel die Unterschale im Innern eine Verschiedenheit von der obern; wenigstens finden sich etwas flachere Bruchstücke des sehr dünnschaligen *Ob. ingricus* häufig im Sandsteine der Ishora bei Podolowa, die gleich unter der sehr verflachten, breiten Bandgrube des wenig wulstigen Schlossrandes 3 kleine, in einer Reihe befindliche runde Grübchen und darunter noch 3 andere, kleinere, aber ebenso gestellte runde Eindrücke zeigen, während von ihnen 3 feine Längsfurchen in der Schalenmitte nach dem untern Schalenrande parallel fortlaufen und so einen eigenthümlichen Bau bilden, der der Oberschale abgeht, obgleich, wie in ihr, so auch in der Unterschale die beiden seitlichen Muskeleindrücke unter dem Schlossrande beobachtet werden.

Nicht minder merkwürdig ist der blättrige Bau der Muschelschale; sie besteht nämlich aus lauter feinen Blättchen oder Schichten, die übereinander liegen und wahrscheinlich so lose waren, dass sie leicht abfielen, wodurch die Muschel, wie bei den Productus-

arten, ein ganz anderes, völlig glattes, glänzendes, vom Wirbel aus mit Strahlen versehenes Aussehen erhielt, obgleich die eigentliche Oberfläche der Muschel fein quergerippt ist, wie dies deutlich aus dem *Obol. siluricus* hervorgeht, (s. die Fig. 15 *b* Taf. I, während die Fig. 15 *c* die strahlige, glatte Oberfläche von ihrer äussern Schicht entblösst darstellt). Die hier abgebildete Schale ist ohne Zweifel eine Unterschale, da ihr der aufgeworfne, wulstige Rand und die tiefen Gruben in der Mitte fehlen.

Diese Art, der *Ob. siluricus*, unterscheidet sich vorzüglich durch seine zierlichen rippenartigen, concentrischen Streifen, die seine Oberfläche zieren; wo sie mit der obern Schalenschicht fehlt, da werden auch die feinen Rippen vermisst und die Schale erscheint alsdann äusserlich völlig glatt und glänzend, wie die beiden oben erwähnten Arten, so dass es wahrscheinlich wird, dass auch ihnen immer die eigentliche, rippenartig gestreifte Oberfläche abgehe. Zuerst scheint sich dicht unter dem Wirbel die erste, äusserste Schicht abzulösen, und die unter ihr liegende glatte, glänzend hervorzutreten, obgleich sie noch einzelne Spuren der Querrippen behält, aber schon die strahligen Längestreifen zeigt, die vorzüglich an dem untern Schalenende, selbst in der Mitte der Schale an den einzelnen Schalenschichten, ein gewimpertes Ansehen darstellen.

Dies also ist die Art, die sich in dem untern grünerdeartigen Schichten des Kalksteins findet und sich durch ihre Form sowohl, wie durch die dunkelschwarze Färbung der Schale zunächst an den *Ob. ingricus* anschliesst.

Eine andere Art, der *Obolus* (*Lucina*) *antiquissimus*

aus den obern Kalksteinschichten von Reval, verhält sich ganz anders. Die Schale ist viel dicker, als jede der andern Arten, äusserlich mit sehr feinen, dicht gedrängten, etwas wellenförmig verlaufenden und hin und wieder in einanderfliessenden Querrippchen versehen, ganz so wie dies auf einigen Lucinen bemerkt wird, weshalb ich sie auch früher, ehe ich das Schloss kannte, mit dieser Gattung vereinigte. Das Schloss wurde mir erst recht klar an einem, hier auf der Taf. IV, Fig. 1, *a b c* abgebildeten Exemplare, das ich in dem sehr festen Kalksteine von Reval mit Chloritkörnern fand, das aber nur die Ausdauer und besondere Geschicklichkeit meines Freundes Pander aus dem harten Kalksteine völlig unversehrt herauszuarbeiten vermochte. An diesem Exemplare findet sich aufs neue ein etwas abweichender, innerer Bau. Zunächst zeichnet sich die Muschelschale durch ihre ganz besondere Dicke aus; der breite, eine deutliche Area darstellende Schlossrand, $1^1/_2$ Linien dick, springt in der Mitte in eine kurze Spitze vor, in die sich der breite, tiefe Kanal zur Aufnahme des Bandes verliert, und besteht aus vielen, über einander liegenden Schichten, die sich schon äusserlich auf der breiten Area an ihrer feinen Längsstreifung erkennen lassen. Neben dem untern breitern Ende des Kanals befanden sich beiderseits, wie es scheint, ein Paar zahnartig vorspringende Erhöhungen, wie in den Terebrateln, zur Aufnahme und Befestigung der Unterschale; da jedoch diese Erhöhungen hier abgebrochen sind, so können sie nur zweifelhaft mit den Zähnen dieser Brachyopoden verglichen werden. Zu beiden Seiten dieser Vorsprünge zeigt sich unter dem Schlossrande eine tiefe Grube zur

Aufnahme eines Muskels, wie in den andern Arten der *Obolen*; von dieser Grube erstreckt sich jederseits eine Querfurche nach der Mitte hin, wo sich beide mit einander vereinigen und dadurch zwei, hier nach unten vorspringende, stark hervorragende, dicke Zahnlamellen von einer halbkreisförmigen Erhöhung trennen, die nach oben, also nach dem Schlossrande hin, 2 ganz kleine, dicht neben einander stehende Zähnchen oder Vorsprünge auf sich sitzen hat. Wie sich der andre, nach dem untern Schalenrande hin liegende Theil der Muschel verhält, weiss ich nicht, da es Pandern bisher nur gelang, jenes obere Schalenstück deutlich darzulegen. Nicht minder merkwürdig ist jedoch die schön erhaltene, braune, mit gelb abwechselnde Färbung der Schale und lässt fast annehmen, dass dies ihre natürliche Färbung war, die sich unter allen Stürmen der Urwelt so schön und ungetrübt erhalten hatte. Was endlich die Unterschale dieser Art betrifft, so scheint sie einen fast ganz graden Schlossrand zu besitzen, der einen sehr verflachten, wenig bemerkbaren Kanal in der Mitte besass und wahrscheinlich auch jene Gruben und Zähnchen der Oberschale noch weniger deutlich zeigte, (Taf. IV, Fig. I, *c*).

Berücksichtigen wir im *Obolus antiquissimus* die grosse Area und den fast dreieckigen Kanal in ihrer Mitte, so zeigt sich in ihm ein unverkennbarer Uebergang zu *Spirifer* und *Orthis*, wo sich dieser viel beständigere Kanal als eine dreieckige Oeffnung zur Anheftung des Muskelbandes darstellt und wo zugleich im Innern der Muschel eine stark vorspringende Leiste bemerkt wird, die sich nach dem Schlossrande ent-

weder theilt, oder auf eine bogenförmig gekrümmte Querleiste trifft, die hier zugleich den graden Schloss-rand bildet, wie in der untern Schale der *Orthis protites* (Taf. IV, Fig. I, *d*).

Ganz anders verhalten sich die eigentlichen *Terebrateln* zum *Obolus*; sie zeichnen sich zum Theil durch ein sehr zusammengesetztes inneres Knochengerüst, zum Theil durch sehr starke Zähne aus, die eben so tief als fest gegenseitig in die beiden Schalenhälften eingreifen, obgleich ihre Anheftung auf der andern Seite sie wieder dem *Obolus* nähert, um so mehr, da es lebende Arten so wie fossile (wie z. B. *Terebratula anguicostata* Tab. IV. Fig. II *a b*) ohne alle Spur eines Deltidii gibt.

Eine glatte, flache Art dagegen, die an *Tereb. carnea* gränzt und aus der Kreideformation von Ssarbsk am Donetz in Südrussland stammt, zeigt eine kleine Oeffnung am Wirbel und neben dem Schlossrande jederseits den gewöhnlichen Seitenzahn; er passt in eine gleichförmige Grube der Unterschale, die sich hier neben zwei sehr starken Schlosszähnen findet. Diese beiden Zähne werden durch einen Mittelzahn von einander getrennt und verlängern sich nach innen in eine vorspringende Spitze, die den beiden Knochenleisten dieser Schale in der *Ter. vitrea* entspricht; auch die Längsgraben werden in beiden Schalen bemerkt. (Tab. IV, Fig. II, *c*). In ältern Exemplaren nehmen die Schlosszähne der Unterschale bedeutend zu, ja jeder Seitenzahn theilt sich sogar durch eine tiefe Querfurche in 2 Zähne und der mittlere zwischen ihnen liegende Zahn springt weit nach dem Wirbel vor. (Tab. IV. Fig. II. *d*). In ganz alten

völlig runden Exemplaren dieser Art, die in mancher Hinsicht an die *Ter. semiglobosa* gränzt, aus derselben Kreideformation, nimmt vorzüglich der Mittelzahn der Unterschale an Grösse zu, springt weit vor und zeigt an seiner Spitze noch einen kleinen Zahn, der auf ihm entspringt und gleich den Seitenzähnen tief in den Schlossrand der Oberschale eingreift. An den Seitenzähnen erkennt man auch ein Paar vorspringende Spitzen gleich den längern Knochenleisten der lebenden Arten; eben so fehlen ihr auch die tiefen Furchen beider Schalen nicht, (Tab. IV, Fig. II, *e*, *f*). Diese grössern Exemplare hängen vermöge der dicken Schlosszähne so fest an einander, dass sie kaum eine Linie weit am untern Rande von einander bewegt werden können, um frisches Wasser in die Schalen zu lassen und zerbrochen werden müssen, wenn man den Zahnbau sehen will. Das innere Knochengerüst der lebenden *Ter. dorsata* fehlt auch ihnen ganz und gar.

Nach dieser kurzen Beschreibung der *zoologischen* Charactere des *Obolus* und der mit ihm verwandten *Brachyopoden* will ich zur Schilderung des *geognostischen* Vorkommens des *Obolus* im silurischen Sandsteine übergehen.

Wie oben bemerkt findet sich der *Obolus Apollinis* und *ingricus* immer nur im Sandsteine, da, wo dieser an die untersten Schichten des Kalksteins gränzt, oft durch eine dazwischen liegende Thonschieferschicht von ihm getrennt. So bei Reval, Wiems, Narwa, Jamburg, Podolowa u. v. a. O. In höhern Schichten zeigt sich der *Obolus silurieus* und *antiquissimus*, jener in dem chlorit- oder grünerdeartigen Sande der Kalksteinschicht von Baltischport, dieser in chloritreichen

Kalksteine von Reval und Pawlowsk. Eben so merkwürdig ist das Vorkommen des *Obolus siluricus* in einem Sandsteine von Odinsholm, dessen ich früher anderswo *) erwähnt habe. Dieser Sandstein, der sehr feine, nur durch die Loupe deutlich zu erkennende Obolentrümmer enthält, ist dadurch besonders merkwürdig, dass er Gänge im chloritreichen, sehr dichten Kalksteine bildet; sie durchdringen ihn nach allen Richtungen, sind oft 2 Fuss breit und durchsetzen einander oft unter spitzen Winkeln; der Sandstein enthält einzelne Chloritkörner und braust nur wenig mit Säuren; sein Bindemittel ist kalkig-thonig und die Sandkörner sehr klein. Er entspricht offenbar dem Chloritsande mit *Obolen* von Baltischport, der zur obern Kalksteinbildung, also nicht zum unterliegenden Sandsteine selbst gehört; aber wie die Entstehung dieser Gänge in dem Kalkstein zu erklären wäre, weiss ich nicht. Wahrscheinlich waren hier früher Spalten im Kalkstein entstanden und diese unter dem Wasser späterhin von dem Sandsteine ausgefüllt worden, so wie sich an andern Küsten ähnliche Spalten mit Knochenbreccien anfüllten. Dies führt uns wieder zu der Annahme, dass die *Obolen* noch lebten, als sich die obern Schichten des silurischen Kalksteins niedergeschlagen hatten, wenn gleich in andern Formen.

Ich war sehr begierig, den Sandstein des silurischen Schichtensystems von Schweden in seiner Auflagerung auf älteren Gebirgsmassen kennen zu lernen und mich zu überzeugen, ob nicht in ihm auch *Obolen* vorkämen; ich unternahm daher im Sommer 1842

*) S. mein silurisches Schichtensystem von Esthland pag. 48.

eine Reise nach Schweden, besuchte vorzüglich den Omberg, die Kinnekulle, den Halle- und Hunneberg und die so interessanten Umgebungen von Christiania, fand jedoch nirgends eine Versteinerung weder im Sandstein, noch im Kalkstein, die mit dem *Obolus* zu vergleichen wäre, wie ich überhaupt auch in keiner Sammlung von Schweden und Norwegen irgend eine ähnliche Muschel sah, weder in der reichen Sammlung von Marklin in Upsala, noch in der Universitätssammlung von Christiania, die durch Keilhau's vieljährige Forschungen entstanden ist. Daher fehlt der *Obolus* ohne Zweifel dem festen Lande der Scandinavischen Halbinsel, so wie auch der Insel Gotland, wo, wie auf Dagö und Oesel nur die obern Schichten des silurischen Kalksteins vorkommen und die *Obolen* nicht zu erwarten sind.

Ueberhaupt habe ich nirgends in Scandinavien einen so weichen Sandstein oder losen Sand wie in Esthland unter dem Thonschiefer und Kalkstein anstehend beobachtet; überall erscheint der Sandstein sehr fest und zuweilen krystallinisch dicht, so dass er offenbar durch die Einwirkung der plutonischen Massen unter ihm in diesen Zustand übergegangen sein muss. Ich habe nirgends in Schweden das Unterliegende des Sandsteins sehen können, und es ist daher sehr ungewiss, ob unter ihm der weiche blaue Thon Esthlands liege; vielmehr ist es anzunehmen, dass er in Schweden durch die Einwirkung der plutonischen Massen in Glimmerschiefer oder Gneis umgewandelt sei. Daher trifft man wohl Gneis oder Granit in der Nähe des Sandsteins, wie z. B. im Westen und Osten des Hunne- und Hallebergs, aber nir-

gende in solcher Nähe, dass man die Auflagerung des Sandsteins auf dem Granit direct beobachten könnte, wiewohl Sefström und Hisinger diese unmittelbare Auflagerung nicht zu bezweifeln scheinen.

Am ungetrübtesten in seiner Lagerung ist der Sandstein der Kinnekulle, des Halle- und Hunnebergs. Obgleich er völlig horizontal liegt, so ist er doch in seinem Gefüge stark verändert; er ist sehr hart, wie vom Feuer gehärtet und daher zum Behauen und Verarbeiten untauglich; auch ist er gewöhnlich stark zerklüftet; diese Klüfte stellen sich nicht nur als senkrechte, sondern auch horizontale Risse dar, die offenbar durchs Eintrocknen der Sandsteinmasse während der Einwirkung der unterirdischen Hitze auf ihn entstanden sein mögen. Die Zerklüftungen des Sandsteins sieht man vorzüglich schön am Blomberg, dem Vorberge der Kinnekulle, wenn man von Lidköping nach Westerplana fährt; überall sind die Schichten völlig horizontal, und auf der Kuppe dieses Berges liegt der Alaunschiefer unmittelbar auf ihm, und zeigt eine stark gedrückte, wellenförmige Schichtung. Weiterhin nach Westerplana folgt auf ihn der rothe silurische Kalkstein mit 2 bis 4 Fuss langen *Orthoceratiten*, vorzüglich mit *Orth. communis, trochlearis, annulatus, Asaphus heros, Nileus armadillo*, ebenfalls in sehr grossen Exemplaren, u. v. a. Arten. Ganz wie dort verhält sich der Sandstein am Fusse der Kinnekulle; aber viel mächtiger sind hier die Schichten des Alaunschiefers, die vorzüglich bei Hellekies zur Alaunbereitung benutzt werden und einen besonders wichtigen Zweig der Landesindustrie bilden. Im Alaunschiefer zeigen sich die ersten, für Schweden also die ältesten,

Thierreste; es sind dies vorzüglich *Agnostus pisiformis*, der zu Millionen die Anthraconitkugeln deckt, die zwischen den Alaunschieferschichten in ganzen Reihen oft von 3 bis 4 Fuss im Durchmesser innelliegen; er scheint die Stelle unserer *Obolen* einzunehmen. Höher hinauf steht der rothe silurische Kalkstein mit den oben erwähnten, aber überall seltnen, Thierresten an; er ist sehr hart und dicht und scheint einer plutonischen Einwirkung ausgesetzt gewesen zu sein. Dies gilt noch mehr von dem ihn deckenden Thonschiefer, der hier so wie vorzüglich am Halle- und Hunneberg gleich dem schwarzen Anthraconit völlig kieselig erscheint und so hart ist, dass er am Stahle Funken gibt, vorzüglich da, wo ihn ein hornfelsartiger, körniger Basalt deckt. Sehr merkwürdig ist diese plutonische Decke der 3 eben genannten Berge, und um so merkwürdiger, da ausser der kieseligen Umänderung ihrer Massen durchaus keine Schichtenstörung, keine steile Aufrichtung erfolgt ist. Wahrscheinlich erhob sich der Basalt aus grossen Spalten, als die Schichten noch nicht völlig erhärtet waren und legte sich, wie auf dem Meissner, über sie weg; die vielen Seen auf dem Halle- und Hunneberg, so wie die Sümpfe auf der Kinnekulle, auf der ich auch einige grosse und tiefe Klüfte im Basalt beobachtete, deuten, wie es mir scheint, auf die Oeffnungen und Spalten hin, aus denen der Basalt hervorquoll. Merkwürdig sind auch grosse Stücke sehr harten, krystallinisch dichten Sandsteins, die mit grossen Gneis- und Granitblöcken auf der Kuppe der Kinnekulle (die letztern auch auf den andern beiden Bergen) umherliegen und offenbar während des Emporsteigens des Basalts mit aus der Tiefe

emporgehoben und hier zerstreut wurden. Es ist derselbe Sandstein, der das Liegende der Kinnekulle bildet, nun völlig umgeändert und wie vom Feuer geschmolzen.

So wie hier der Basalt offenbar neuer ist als die ganze silurische Formation Schwedens, so zeigt ein andrer höchst merkwürdiger Punkt in diesem für das silurische System klassischen Lande, dass nach dem Absatze des silurischen Sandsteins sich einzelne Granitkuppen erhoben und seine Schichten steil aufrichteten. Dies sah ich vorzüglich schön am Omberg. Ich bestieg den einzeln stehenden, hohen Granitfelsen von der Nordseite her, wo sich bei Borghamn ein grosser Kalkbruch befindet; der grüne Chloritkörner und Schwefelkieskrystalle enthaltende silurische Kalkstein gleicht so auffallend dem esthländischen, dass er durchaus nicht von ihm unterschieden werden kann; er liegt hier völlig horizontal und soll weiterhin an der Westseite des Ombergs von eben so horizontalen Schichten des Thonschiefers bedeckt werden. Auf der Kuppe des Ombergs fand ich lose Stücke eines Granits, die wie aus einem umgewandelten Glimmerschiefer entstanden zu sein scheinen; alle Kuppen waren hier abgerundet und geglättet. Westwärts erhebt sich der Omberg steil empor am Ufer des Wettersees. Der Granit steht hier am Ufer meist steil an; ist stark zerklüftet und viele dadurch entstandene Grotten ziehen sich am Ufer hin; der stürmische See höhlt sie noch immer weiter aus. Ich fuhr bei mehreren weit vorspringenden Landspitzen vorbei, ohne sie besuchen zu können. Bis zur Landspitze Vestra Väggar steht überall der Granit in schroffen Felsen an; aber

nun näherte ich mich der Landspitze Mullskräderna und sah hier viele hundert Fuss hohe, steil aufgerichtete Sandsteinschichten, die oft linsengrosse Quarzkörner enthalten und so in ein feinkörniges Conglomerat übergehen oder wohl durch thonige Beimischung mergelartig werden. Die Schichten streichen von N nach S und fallen unter 77° nach W; die äussersten fussmächtigen Schichten bilden einen grobkörnigen Sandstein (Conglomerat nach Hisinger); darauf folgen nach Innen dünne Schichten eines mergelartigen Sandsteins, der an einzelnen Stellen sehr leicht abblättert und sich fast wie ein Thonschiefer gestaltet; dann wird er aufs neue fester, mergelartig und nimmt immer mehr Quarzkörner in sich auf und dies also sind die innersten, zunächst an den Granit gränzenden Schichten; zwischen ihnen und den Mergelschieferschichten finden sich andre, die eine stark gebogene, wellenförmige Schichtung zeigen, rein kalkig zu sein scheinen und vielen krystallinischen Kalkspath enthalten. Alle diese Schichten sind sehr hart und meist kieslig, also offenbar durch die plutonische Hebung verändert und silicifirt.

Je höher man die steile Bergwand hinaufsteigt, und die tiefsten Schichten untersucht, desto mehr Quarzkörner finden sich in ihnen, und scheinen so die Granitbildung zu verkündigen, die sie aufgerichtet und verändert hat. Weiter südwärts von da steht aufs neue ein feinkörniger mergelartiger Sandstein an, der jedoch unter 22° nach N fällt und von O. nach W streicht, wie überhaupt hier grosse Verwerfungen und Verschiedenheiten in der Schichtenstellung statt zu finden scheinen; er ist grau, sieht ins bläuliche

ziehend und scheint mit einem Sandsteine zu wechseln, der am Südende des Ombergs bei Elverumsudde dicht am Ufer ansteht. Dieser Sandstein ist gelblich oder röthlich und zeigt mandelsteinartige Flecke; er streicht ebenfalls von O nach W und fällt nach N unter 40°; zuweilen ist er lose, zuweilen aber besitzt er eine krystallinische Structur, wird also hart und dicht, wie von Feuer verändert, vorzüglich da, wo man den Berg höher hinaufsteigt und sich also Schichten zeigen, die mit dem Granit zunächst in Berührung kamen. Nirgends sah ich die geringsten Spuren von *Obolen* oder andern Thierresten im Sandstein; so wie er sich darin vom esthländischen entfernt, so nähert er sich sonst in seinem Gefüge ganz und gar dem Sandsteine der Kinnekulle.

Am Omberg sehen wir daher ganz deutlich einen Granitdurchbruch, der älter ist als der silurische Kalkstein, aber jünger, als der silurische Sandstein; während er diesen im Westen überall steil aufrichtete, schlugen sich späterhin an der Nordseite des Berges bei Borghamn horizontale Kalksteinschichten mit *Orthoceratites annulatus, trochlearis, Asaphus-* und *Orthis*-Arten nieder.

Am Schlusse will ich noch einige flüchtige Bemerkungen über den silurischen Sandstein Norwegens folgen lassen; auch sie sind überall völlig versteinerungsleer und zeigen stets eine unverkennbare Veränderung durch plutonische Einwirkung.

Die Südspitze von Norwegen besteht meist aus Granit oder Syenit, zuweilen auch aus Eurytporphyr; höher hinauf folgt da, wo die Scheeren an der Westküste des Christianiefjords, wie bei Holmestrand,

aufhören, ein Porphyr, der dem Melaphyre auffallend gleicht und überall da, wo er aufhört, einen Sandstein neben sich liegen hat, der meist röthlich, sehr fest und feinkörnig und durch plutonische Einwirkung offenbar umgeändert ist; zwischen ihm und dem Melaphyr liegt ein hellgraues, grobkörniges Conglomerat, das durch den Durchbruch des Melaphyrs aus dem feinkörnigen Sandstein hervorging. So zieht sich an der Gränze des Porphyrs der Sandstein längs der Küste von Skaaneaas über Gousen nach Holmestrand und dann nordwärts nach Sande hinauf, an der Westküste des Sandegolfs. Hier tritt, nordwärts von Sande, der Sandstein in Berührung mit dem silurischen Kalkstein, der meist kieslig hart und so fest ist, dass er am Stahle Funken gibt und dass die seltnen Versteinerungen, die er enthält, nur mit grosser Mühe, durch Hammer und Meissel, aus ihm gewonnen werden können. Ein schwarzer, sehr fester Sandstein findet sich ferner bei Falkenstein, im NW von Horten am Christianiafjord; an ihn gränzt ebenfalls jener Melaphyr; auch er ist stark umgeändert und von Kohlenstoff schwarz gefärbt; hin und wieder enthält er Quarzkrystalle und zeichnet sich vorzüglich durch seine Härte aus. Ueberhaupt ist es sehr merkwürdig, dass da, wo die Porphyrbildung mit dem Sandstein in Berührung kommt, dieser etwas geneigt unter den Porphyr einfällt, was dadurch entstand, dass der Porphyr sich gewöhnlich über den Sandstein hinweglegte, und ihn nach der Mitte hin niederdrückte. Wo jedoch ein Syenit mit dem silurischen Kalkstein, der mit Thonschieferschichten zu wechseln pflegt, in Berührung kommt, da ist jener steil aufgerichtet, und um so

härter, kieseligter und dichter, je näher er dem Syenite liegt; er sowohl wie der Thonschiefer wird aber um so weicher, je weiter sich beide vom Syenite entfernen. Nie überlagert jedoch der Syenit den silurischen Kalkstein, wie der Porphyr den Sandstein, nie zeigt der Kalkstein da Versteinerungen, wo er vom Syenite aufgerichtet und in Marmor umgewandelt wird.

Eben so merkwürdig ist es, dass der um Christiania so häufige Grünstein, der dem finnländischen so auffallend ähnlich ist, gewöhnlich den Thonschiefer und Kalkstein, deren Schichten hier sehr häufig wechseln, durchbricht und beide steil aufrichtet, aber nie den Gneis, den er doch so oft im südlichen Finnlande durchbricht und in dem er hier ganz ähnliche eisenreiche Gänge bildet.

Sehr merkwürdig ist vorzüglich ein solcher, drei Klafter breiter Grünsteingang hinter dem botanischen Garten von Christiania; überall in der Nähe zeigen sich schon die vielen stark wellenförmig gebogenen und mannigfach gekrümmten und steil aufgerichteten Thonschieferschichten, die zwischen sich viel mächtigere Schichten Kalksteins einschliessen, und man wird so unwillkührlich auf den Durchbruch des Grünsteins vorbereitet, der sich, auch nicht weit davon in so ausgezeichneter Schönheit zeigt; der Thonschiefer, hier Alaunschiefer genannt, ist fast steil aufgerichtet, sein Streichen geht von NNO nach SSW, und dies ist auch das Streichen des Grünsteinganges, so dass offenbar der Gang der Spaltenrichtung des Thonschiefers parallel geht; der Schiefer ist sehr hart und fest, ungemein kieslig und ganz schwarz; er spaltet leicht in eckige, scharfkantige Bruchstücke, wie der Grün-

stein. Dieser ist endlich dadurch sehr ausgezeichnet, dass er grosse Trümmer von Granit mit sich in die Höhe riss und in seine Teigmasse einschloss; er durchbrach also zuerst den Granit, und dann den (wahrscheinlich auf ihm liegenden) Thonschiefer, den er zuletzt wie den mit ihm wechselnden schwarzen silurischen Kalkstein steil aufrichtete.

Aehnliche Grünsteingänge sind sehr häufig um Christiania, und überall erscheint der Kalkstein und Thonschiefer durch sie stark kieslig, obgleich sich in diesem die vielen *Agnosten* und *Graptolithen*, so wie in jenem *Asaphen*, *Orthoceratiten* und *Brachyopoden* aller Art unversehrt erhalten haben.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. I. *Obolus antiquissimus*, Oberschale, *a* von innen, *b* von aussen Unterschale desselben *c*. — *Orthis pronites d* von innen.

Fig. II. *Terebratula unguiculata*, *a* von oben *b* von der Seite. *Terb. carnea*, *c* jung, *d* älter, *e* ganz altes Exemplar.

Fig. III — V. *Anomopteris Schlechtendalii*. Fig. III von der Seite, IV Durchschnitt von oben, V von unten mit den Gefässbündeln.

Druckfehleranzeige.

Pag 10 vorletzte Zeile von unten statt die Moln lies der Molo
— 49 Zeile 7 von unten statt Terebrutula lies Spirifer
— 57 Zeile 5 von unten dele Tab. III. fig. 14. 15
— 72 Zeile 7 von unten dele Tab. III. fig. 4
— 114 Zeile 1 von oben statt Granitfels lies Granatfels.

Auf der Tab. III. fig. 4 ist eine Abänderung des *Metopias verrucosus* statt des *Bellerophon nanus* dargestellt.

III.

Ueber

das Seifengebirge des Ural

und

seine organischen Einschlüsse.

Das *Seifengebirge* des Ural oder der *Platin*- und *Goldsand* schliesst Lagen verschiedener Trümmergesteine ein, die eben so sehr an Grösse, als an Mannichfaltigkeit abweichen, aber immer von Gebirgsbildungen herrühren, die in der Nähe der Seifenwerke anstehen oder ihre Thalsohle bilden, wie dies G. Rose bei den einzelnen Seifenwerken mit vieler Umsicht besonders anführt. Jene Trümmer sind meist zugerundet und zeigen dadurch an, dass sie lange hin und her gerollt wurden, bevor sie von dem goldführenden Sande eingehüllt wurden; andre sind aber auch eckig, ohne nur im Geringsten gerollt zu sein und weisen daher auf einen sehr nahen Ursprung von den nahegelegnen Felsen hin, von denen sie durch ihr Verwittern oder andre Ursachen losgerissen wurden.

Ausser diesen Trümmern und vielen oft gut erhaltenen Krystallen der mannichfachsten Steinarten und Metalle aus denselben Gebirgsmassen finden sich, wiewohl viel seltner, organische Einschlüsse in den Seifenwerken, vorzüglich *fossile Knochen* grosser *Säugthiere.*

Die ältesten Nachrichten über diese im Goldsande aufgefundnen Thierknochen finden sich bei Hermann*); er beschreibt einen *Elephantenzahn*, der sich

*) Mineralogische Beschreibung des Ural. II. pag. 139.

im J. 1768 in der Lehmerde zwischen dem Seifenwerke Kljutschefskoi und Zwetnoi, 5 Fuss unter der Oberfläche, gefunden hatte; die Seifenwerke liegen 10 Werst von Katharinenburg in der Nähe des Dorfes Pyschma.

Ein anderer *Mammuthszahn* fand sich*) in dem Seifenwerke Kasjonnaja Pristan' zwischen den Flüssen Bilimbajewka und der Tschussowaja; und ein dritter *Zahn* in dem Seifenwerke Nagornoi **), eine Werst nördlich von Beresowsk an dem Flüsschen Beresowka in der Nähe von Katharinenburg.

Der Backenzahn eines ausgewachsenen *Elephanten* nebst einigen Bruchstücken eines Milchbackenzahns fand sich auch in den Seifenwerken von Perwopawlowskoi in der Nähe von Beresowsk und wird in der grossen Sammlung von Geschieben aufbewahrt, die sich im Museum des Bergkorps zu St. Petersburg aus den Seifenwerken des Ural befinden; der Mammuthszahn ist von Kupfergrün und Manganerz durchdrungen und besteht aus 3 Lamellen und eben so viel Wurzeln; die sehr schmalen Lamellen sind einander sehr genähert und wenig gebogen, gleichen aber im Ganzen den Zahnblättern des *Elephas primigenius*, wie er sich in ganz Sibirien und im europäischen Russlande überall im aufgeschwemmten Lande findet. Ein aus 4 Blättern und 2 Wurzeln bestehender Backenzahn eines *Elephanten* fand sich weit im Süden von Katharinenburg in dem Seifenwerke Mariinskoi unfern Slatoust und wird ebenfalls im Bergkorps aufbewahrt.

Ueberhaupt giebt es fast kein Seifenwerk, vorzüglich im Bogoslowschen Kreise, in dem nicht zuweilen

*) Rose, Reise in den Ural. I. pag. 232.

**) l. c. I. pag. 231.

ähnliche Thierreste, namentlich Backen- und Stosszähne des *Mammuth*, vorgekommen sind *).

So wie sich unbezweifelte *Elephantenknochen* im Goldsande gefunden haben, so geht es aus andern, im Museum des Bergkorps aufbewahrten Knochen hervor, dass auch *Nashörner* gleichzeitig mit ihnen im Goldsande begraben wurden; ihre Knochen scheinen sogar häufiger und besser erhalten vorzukommen, als die Mammuthsknochen, von denen bisher nur Stoss- und Backenzähne bekannt geworden sind.

Zu den Knochen des Nashorns (*Rhinoceros tichorhinus*), die im Bergkorps aufbewahrt werden, gehören vorzüglich:

Ein rechter Oberarmknochen, aus dem Seifenwerke Mariinskoi des Slatoustschen Kreises; er ist über eine halbe Arschine lang, und schwarzbraun von Farbe. Er fand sich zugleich mit dem oben aus dieser Grube erwähnten Backenzahn des Mammuths.

Ein andrer Oberarmknochen des Nashorns ist weisslich von Farbe, wenig verändert, viel besser erhalten, als der eben beschriebene, und ist mit ihm von derselben Grösse. Er fand sich in dem Seifenwerke Fürst-Konstantinowsk.

Sehr merkwürdig ist endlich der sehr vollständige Schädel eines *Rhinoceros tichorhinus*, der sich im Seifenwerke Konewskoi der Beresowschen Gruben unfern Katharinenburg gefunden hatte und jetzt im Bergcorps aufbewahrt wird; es ist derselbe, von dem H. Weitz eine Zeichnung an H v. Humboldt sandte, nach der

*) Karpinski, über die Goldseifen des Ural (russisch) im Bergjournal für 1840. pag. 79.

es aber, wie G. Rose*) bemerkt, ungewiss blieb, ob der Schädel einem *Palaotherium* oder *Rhinoceros* angehört haben mochte. Er ist jedoch so gut und so vollständig erhalten, dass es beim Anblicke des Schädels durchaus keinem Zweifel unterliegt, dass er einem Nashorne, also keinem Paläotherium angehört hatte; die Nasenscheidewand ist vollkommen erhalten, in der Oberkinnlade finden sich rechter und linker Seits 2 Backenzähne, die fast ganz vollständig sind; es sind dies die mittlern Backenzähne, während die vordern und hintern fehlen, selbst der scharfe Rand der Backenzähne ist noch sehr gut erhalten. Zwei ähnliche sehr vollständig erhaltene Schädel dieses Nashorns fanden sich nach dem Zeugnisse des Majoren Karpinski**) in den Leontjewschen Seifenwerken. Die Länge des oben beschriebenen Schädels beträgt fast eine Arschine, obgleich dies nicht die grösste Länge ist, die er zu erreichen pflegte; die grössten Schädel der Art finden sich meist an den Ufern oder auf den Inseln des Eismeers, von woher auch das Bergcorps einige weit grössere besitzt. Der oben erwähnte Schädel fand sich $2\,^1/_2$ Lachter tief in dem Goldsande selbst, so dass nach diesem Funde hauptsächlich kein Zweifel***) mehr über das Vorkommen fossiler Knochen in den Seifenwerken obwalten kann. Durch ihr Vorkommen vorzüglich wird die neuere Entstehung des Seifenwer-

---

*) l. c. I. pag. 232.

**) Im Bergjournal (russisch) für 1840. pag. 79.

***) l. c. II. pag. 602.

kes erweisen, wie dies H. v. Humboldt zuerst mit so grossem Scharfblicke erkannt hatte *).

Sollten aber diese Knochen der grossen Landsäugthiere dem Seifengebirge, wie dies G. Rose, wiewohl mit Unrecht, meint, nicht angehören, und wie er dies vorzüglich aus ihrer Lagerung im Seifenwerke Anninskoi zu folgern glaubt **), so giebt es eben so wichtige Gründe anderer Art, die auf eine sehr neue, mit dem Untergange dieser Thiere gleichzeitige Entstehung der Seifenwerke hindeuten, wie ich dies weiter unten näher erörtern will.

Endlich erwähnt H. de Verneuil auf seiner letzten Reise nach dem Ural noch der Rhinocerosknochen in den Goldseifen von Beresowsk und bemerkt dabei, dass sich mit ihnen auch *Pferdeknochen* ***) gefunden hätten, ohne diese jedoch näher zu beschreiben, was mithin das einzige, bisher bekannt gewordene Vorkommen dieser Knochen im Goldsande des Ural wäre.

Auch besuchte er auf dem Wege von Kyschtimsk nach Slatoust die merkwürdigen, sehr reichen Seifenwerke von Simonofsk und erfuhr dort, dass man in ihnen, wenn es wahr ist, fügt H. de Verneuil hinzu †), (obgleich man nach den oben angeführten Beobachtungen daran nicht weiter zweifeln darf), einen Mammuthsknochen in den tiefsten Schichten gefunden

*) Fragmente einer Geologie Asiens, deutsch von Löwenberg. Berlin. 1832. pag. 68.

**) l. c. II. pag. 602.

***) Lettre sur un second voyage fait en Russie en 1841 in den Annal. des Scienc. géolog. par Mr. Rivière Année 1842 No. 1. pag. 17.

†) l. c. pag. 18.

habe, unmittelbar auf den Schichtenköpfen des hier stark aufgerichteten krystallinischen Kalksteins.

Ausser den oben genannten Thierresten wird von Pallas noch zweier Backenzähne eines *Mastodon* erwähnt *), die sich an dem westlichen Abhange des Ural gefunden hatten, obgleich es die einzigen Bruchstücke dieses untergegangnen Riesenthiers sind, die so weit ostwärts an der Gränze Europa's und Asiens bisher beobachtet wurden. Ich glaubte **) sie früher zu dem von mir aus Podolien beschriebenen *Dinotherium* zählen zu müssen; aber es scheint wohl, dass sie zunächst mit dem *Mastodon* zu vergleichen sind und immer ein sehr merkwürdiges Vorkommen dieses Riesenthiers am westlichen Abhange des Ural, am Flüsschen Schebusy, bilden, das in den Bjelajafluss, so wie dieser nicht weit davon in die Kama fällt; die Zähne fanden sich in der horizontalen Schicht eines sandig-ocherartigen Eisenerzes, das vielleicht mit den Seifenwerken gleichzeitigen Ursprungs und auch gleichen Alters sein könnte.

In den Seifenwerken finden sich nach H. Karpinski nirgends Knochen jetzt lebender Thiere, die dagegen in dem den Goldsand zuweilen deckenden Torfe bemerkt werden, wie z. B die Knochen von *Rennthieren* und *Steppenantilopen* (*Antilope saiga*) unfern Welitschka, Oshegowskoi im Bogoslowschen Kreise, um Taschkutargansk im Mjaskschen Kreise, mithin an Orten, wo diese Thiere vielleicht noch jetzt leben.

Fossile *Pflanzen* sind bis jetzt in den Seifenwer-

*) Act. Petrop. Tom. II. part. II. 1777. pag. 213.

**) De Pecorum et Pachydermorum reliquiis fossilibus, in Act. acad. Leop. Carol. Nat cur. Vol. XVII. p. II.

ken mit Gewissheit noch nicht nachgewiesen worden, wiewohl in dem Schlemmsande, über den sich viele Goldseifen mit ihrem Ausgehenden erstrecken, zuweilen nach H. Karpinski *Lignite* vorkommen sollen*), die vorzüglich beim Einfallen der goldsandhaltigen Schluchten in einen Fluss, hauptsächlich beim Ursprunge der Goldseifen selbst, bemerkt werden. Es ist sehr zu bedauern, dass bisher noch nicht Bruchstücke dieser Lignite ins Bergcorps nach St. Petersburg geschickt worden sind, um die Gattung der Pflanzen und das Alter dieser sie enthaltendeu Formation näher zu bestimmen.

In der Sammlung des Bergcorps findet sich jedoch das sehr merkwürdige Bruchstück eines vorweltlichen *Farrenstrunkes*, das in sehr harte Eisenkieselmasse verwandelt ist und aus den Kamskowotkinschen Gruben des westlichen Abhanges des Ural stammt; es gleicht dem Stamme einer *Anomopteris*, und besitzt fast eben solche Erhabenheiten, die in schrägen, sehr regelmässigen Reihen um den Stamm stehen und zu Befestigungspunkten der Blätter dienten. Ich nenne die Art *Anom. Schlechtendalii* (Tab. IV. fig. 3 — 5), und werde sie unten näher beschreiben.

Die eben erwähnten Knochen von *Elephanten* und *Nashörnern* haben sich bisher nur in den Goldseifen des Ural an seinem östlichen Abhange gefunden. Die Platinseifen an seinem Westabhange, die sehr reich an Platin sind, haben dagegen noch nie ähnliche Knochen geliefert; es ist auch eben so bemerkenswerth, dass sie nie oder nur selten und alsdann auch nur

*) S. Karpinski, über die Goldseifen des Ural, im Bergjourna für 1840 (russisch) pag. 79.

wenig Gold führen. Das Platin findet sich immer nur mit sehr wenigem Quarz in einem Gerölle, das fast nur aus Serpentin besteht und ist darin zuweilen mit Titan- oder (?) Chromeisenerz *) verwachsen, dessen eigentliche Lagerstätte der Serpentin selbst ist; es ist daher sehr wahrscheinlich, dass das Platin ursprünglich im Serpentin eingewachsen war, der dort auch den Rücken des Ural bildet und an dessen westlichem Abhange, vorzüglich im Serpentin des weissen Berges (bjelaja gora), die dortigen Platinseifen liegen.

Die Seifenwerke des Ural an seinem östlichen Abhange zeichnen sich vorzüglich durch ihren Reichthum an gediegenem Golde aus, das sich oft in so grossen Stücken findet, wie es selbst in Amerika nicht vorgekommen ist. Das Gold findet sich nie völlig rein, meist mit Silber, Kupfer, Eisen, zuweilen sogar mit Platina und Palladium versetzt; das reinste Gold von der 95sten Probe fand sich bisher nur um Katharinenburg, so wie in Columbien; gewöhnlich ist es von geringerer Probe. Grosse Goldklumpen kamen meist in Verbindung mit den Gebirgsmassen, vorzüglich mit Quarz vor, doch ist das Gold zuweilen auch ganz frei davon, wie das grosse Stück, dessen ich gleich erwähnen werde.

Im Museum des Bergcorps finden sich unter der grossen Zahl von Goldklumpen einer von 24 Pfund 68 Solotnik an Gewicht, ein zweiter von 16 Pfund 68 Solotnik, ein dritter von 15 Pfund 60½ Solotnik, ein vierter von 15 Pfund 53 Solotnik, alle vier kommen von den Mjaskischen Goldseifen.

---

*) S. darüber Rose l. c. I. 334 und II. 144.

Dieser Goldsand von Mjask im Slatoustschen Kreise war schon sehr lange und ohne Zweifel auch in der grauesten Vorzeit *) durch seinen Reichthum an Gold bekannt; vorzüglich zeichneten sich durch die Grösse der Goldklumpen die Seifenwerke von Zarewonicolajewsk und Zarewoalexandrowsk aus, die bisher allein an 200 Pud Gold geliefert hatten.

Im Jahre 1826 traf man in ihnen am 24. März auf einen Goldklumpen von 24 Pfund 68 Solotnik an Gewicht, das bisher als das grösste **) galt, aber in diesem Jahre (1842) fand sich dort am 26. October ein noch viel grösseres Stück, das 2 Pud (à 40 Pfund) 7 Pfund 92 Solotnik wiegt und alle bisher bekannten Goldklumpen weit hinter sich lässt.

Diese Seifenwerke wurden schon längst bearbeitet; doch schienen sie im J. 1837 fast erschöpft zu sein, und man war im Begriffe, sie zu verlassen, als man noch einen Versuch machte, die nahe gelegnen Gegenden zu untersuchen; man wandte dabei vorzüglich seine Aufmerksamkeit auf das Flüsschen Taschkutarganka, das beide obengenannten Seifenwerke durchströmt und entdeckte auch wirklich reiche Anzeichen von Gold an dem Flussteiche, die, wenn gleich nicht von grossem Umfange waren, jedoch besonders viel zu versprechen schienen. Als auch hier der Goldsand abgebaut war, wandte man sich auf die Aufräumung des Teichbodens selbst. Der Erfolg war aus-

*) S. meine alte Geographie des südlichen Russlands. Berlin 1837. pag. 263 und folgd.

**) Im J. 1730 fand sich in Peru ein Goldklumpen von 45 Pfund und ein andrer von 33 Pfund, der im Museum von Madrid aufbewahrt wird.

gezeichnet. Zuerst entdeckte man 40 Faden von dem Teichdamme entfernt einen Goldsand, der sich sehr weit erstreckte und an 8 Solotnik in 100 Pud Gold enthielt; dann zeigte sich, dem Damme etwas näher, ein noch viel reicherer Goldsand. Auf diese Art blieb zuletzt kein Raum am Ufer des Flüsschens Taschkutaranka ununtersucht bis auf den Ort, wo das Pochwerk selbst angelegt war. Im Laufe dieses Jahres ward der Aufbau des Goldsandes bis unter dieses Gebäude fortgeführt, anfangs aber darin kein besonderer Erfolg bemerkt; bald darauf fand sich jedoch unter dem Fundamente des Gebäudes ein nicht grosses Sandlager von sehr reichem Gehalte an Gold, so dass man aus einem Pude Sand 50 — 70 Solotnik Gold erhielt. Uebrigens war die Breite der Sandlage nicht bedeutend; sie betrug kaum $^3/_4$ Arschine und ihre Mächtigkeit nur $2^1/_2$ Werschok, während ihre ganze Längenerstreckung ebenfalls nicht gross war. Endlich fand man dort am 26. October d. J. jenes ungewöhnlich grosse Stück gediegnen Goldes auf dem Felsboden selbst, der hier aus Diorit besteht; das Stück Gold fand sich in einer Tiefe von $4^1/_2$ Arschine von der Oberfläche des Bodens und 17 Faden von dem Teichdamme entfernt.

Ausserdem machte man nicht unbedeutende Entdeckungen am linken Ufer des Flüsschens Taschkutarganka jenseits des Dammes, das sich vorzüglich durch die Menge der dort gefundenen Goldstücke auszeichnet, deren sich allmälig über 52 Stücke von 1 bis 7 Pfund an Gewicht fanden.

Das grosse Goldstück *) von Zarewoalexandrowsk

*) Es ist nicht zu bezweifeln, dass vor mehreren Jahren in eben diesen Gruben ein fast 2 Pud schwerer Goldklumpen gefunden

hat die ungewöhnliche Länge von $8^1/_2$ Werschok (16 Werschok machen eine Arschine) und die Breite von $6^1/_2$ Werschok; sein Aussehen ist unregelmässig, höckrig, mit Erhabenheiten und Vertiefungen aller Art versehen; die Höcker sind etwas abgerieben oder zugerundet.

Sehr merkwürdig sind 2 andere Goldklumpen aus den Seifenwerken von Andrejowsk unfern Mjask, deren jedes 7 Pfund an Gewicht, an der Oberfläche eine feinblättrige äussere Gestalt zeigt; die feinen Blättchen liegen in ziemlich regelmässigen Querreihen, und sind an den Seiten wie gezähnelt, so dass man deutlich sieht, sie seien durchaus nicht abgerieben und zugerundet, wie die meisten andern Goldklumpen. Diese Stücke sind auch dadurch merkwürdig, dass sie sich mit Chloritschiefer fanden und somit anzeigen, dass dort das Gold vordem auf Gängen im Chloritschiefer vorgekommen war, die späterhin zerstört wurden und das Gold in dem zertrümmerten Chloritfelsen zurückliessen. Eben so geht aus diesen, mit so feinen Blättchen und Zähnchen versehenen, der äussern Gestalt nach ganz und gar nicht abgeriebenen Stücken deutlich hervor, dass sie von dem Orte ihres Entstehens nicht weit geführt oder wenigstens nicht gewaltsam oder unaufhörlich gerollt wurden, während die gewöhnlichen Goldklumpen, so wie viele andere Geschiebe des Goldsandes die deutlichsten Spuren eines gewaltsamen Rollens an sich tragen.

---

ward; die Arbeiter verheimlichten ihn und Bucharen verkauften ihn nach Chiwa. In diesem Jahre 1842 hat der Ural und Altai 972 Pud Gold geliefert, fast 40 Mill. Rubel Bco. an Werth

Grade wegen des viel häufigern Vorkommens dieser abgerundeten, gerollten Geschiebe der meist in der Nähe oder unter dem Goldsande anstehenden metamorphosischen oder plutonischen Gebirgsmassen oder der in ihnen enthaltenen Mineralien *) hat man eine Wasserfluth **), anzunehmen geglaubt, durch welche das Grundgebirge in seinen obern Teufen zerstört und in lehmartigen oder rein quarzigen Sand verwandelt ward, der ausser den schwer zerstörbaren Goldkörnern oder Goldklumpen auch andre Trümmer dieses Gebirges nebst den in ihm enthaltenen Mineralien einschloss: allein woher sollte diese grosse Wasserfluth gekommen, aus welcher Quelle entstanden sein? Wie sollte sie die Geschiebe zuweilen gerollt, zuweilen aber auch vollkommen eckig und scharfkantig hinterlassen haben, da selbst G. Rose ***) dergleichen eckige Geschiebe zugleich mit gerollten im Goldsande erwähnt? Nächstdem beobachtet man ganz deutlich, dass die Goldsandniederlagen unmittelbar an dem Orte liegen, wo sie entstanden sind, so dass man sie durchaus nicht als durch eine Wasserfluth von weither angeschwemmt betrachten durfte; dabei stellen sie in ihrer Lagerung meist schmale, *moränenartige Streifen* dar, wie sie unmöglich in der Folge einer grossen, *allgemeinen Wasserfluth* entstanden sein, aber wohl

*) S. darüber Gust. Rose's Reise nach dem Ural an sehr vielen Stellen, vorzüglich Bd. II. pag. 580 u. s. w.

**) Ich will hier nicht der andren Theorien (der plutonischen, der atmosphärischen, des Ursprungs durch Schlammvulkane) als völlig unhaltbarer Annahmen für die Entstehung des Goldsandes erwähnen. S. daruber Karpinski l. c. pag. 12.

***) l. c. II. pag. 580. Auch Karpinski l. c. pag. 3.

als *Seitenmoränen oder Gletscherschutt die Folge ehemaliger Gletscher* im Ural gewesen sein konnten.

Halten wir diese Ansicht fest, so werden wir vielleicht in dem ganzen Vorkommen der Seifenwerke am Ural das ursprüngliche Vorkommen von Gletschern bestätigt finden und so das Einschliessen von eckigen als auch abgerundeten Geschieben in ihnen erklären können.

Die Erscheinungen, welche die heutigen Gletscher auf den Alpen nach ihrem Rückzuge hinterlassen, sind durch Agassiz's Untersuchungen allgemein bekannt; zu ihnen gehören vorzüglich die auffallenden *Schliffflächen* und die *Schrammenbildung*, Erscheinungen, die, vorzüglich die letztern, bisher am Ural nicht bekannt geworden sind, weil noch niemand darauf seine besondre Aufmerksamkeit wandte, die aber ohne Zweifel auch im Ural, wie in Skandinavien, in England, in den Pyrenäen und auf andern europäischen Gebirgen, vorkommen könnten. Die Schlifflächen, vorzüglich die *Rundhöcker*, scheinen dagegen dem Ural nicht zu fehlen; sie finden sich dort grade so, wie im Jura *), wo sie hauptsächlich an Stellen bemerkt werden, wo die Schichtenköpfe der Gebirgsmassen der Einwirkung des Eises ausgesetzt waren: diese Rundhöckerfelsen (les roches montonnées) sind auch in den Alpen der Schweiz weit gewöhnlicher, als die breiten, ebenen Flächen; die unregelmässig verworfnen Felswände der Alpenthäler bieten nur selten grössere ebene Strecken dar, während alle Bedingungen zur

*) Agassiz Untersuchungen über die Gletscher pag. 272.

Rundhöckerbildung sich in den mannichfaltigsten Zerklüftungen der Alpengesteine vereinigt finden.

Etwas Aehnliches könnte auch im Ural der Fall gewesen sein; wenigstens scheint mir an einer Stelle in Rose's Reise nach dem Ural *) diese Rundhöckerbildung und alle für sie aus der Localität hervorgehenden Bedingungen sehr deutlich geschildert zu sein. „Das Uebergangsgebirge, heisst es hier, das in den westlichen Ketten (um Slatoust) auftritt, besteht aus Sandstein, Thonschiefer und Kalkstein, und hat im Ganzen noch die *steile Schichtenstellung*, wie das schiefrige Urgebirge, und die Schichten fallen auch zuweilen an einem und demselben Bergrücken nach entgegengesetzten Richtungen ab." „Das schiefrige Urgebirge, wie auch das Uebergangsgebirge, ist noch an vielen Stellen durch massige Gebirgsarten unterbrochen, unter denen Granit, Syenit, Syenitporphyr, Diorit und Grünstein die häufigsten sind." — „Ein dichter Grünstein, der aber auch stellenweise körnig wird, und Hornblende und Feldspath erkennen lässt, bildet den Magnetberg (Magnitskaja gora) und den Matkam, besondere Berge, die an der Gränze zwischen dem Glimmerschiefer und dem Kalkstein hervorgebrochen sind, ersterer nördlich, letzterer südlich von Suratkul." Weiter beschreibt Rose **) die Auflagerung des Seifengebirges von Miaskaja; es liegt, sagt er, auf schwärzlich-grünem Talkschiefer, der St. 10 von SW nach NO streicht, und ein steiles östliches Einfallen hat; das Seifengebirge von Soimonowsk dagegen auf Ser

*) l. c. pag. I. 134.
**) l. c. pag. 145.

pentin, und weiterhin auf schwärzlichgrauem Kalkstein. Die Oberfläche dieses letztern Gesteins war durch die Hinwegnahme des Goldsandes auf eine grosse Strecke entblösst, aber hier ganz uneben, *voller fussgrosser abgerundeter Erhöhungen und Vertiefungen*, als wäre sie von fliessendem Wasser ausgewaschen, was ihr ein eigenthümliches Ansehen gab. Die Farbe des Kalksteins erschien an der Oberfläche durch Verwitterung gebleicht."

Könnte wohl die *Rundhöckerbildung der Gletscher* besser beschrieben werden, als es hier Rose that, indem er die Oberfläche des Gesteins vom Ural mit fussgrossen, abgerundeten Erhöhungen und Vertiefungen bedeckt sein lässt, wie sie jedoch nicht gut durch fliessendes Wasser, aber wohl am natürlichsten durch die vorrückenden Gletscher entstanden sein könnten?

Wenn bisher die Schrammen auf diesen Felsen im Ural noch nicht beobachtet, oder wenigstens noch von keinem Beobachter beschrieben worden sind, so rührt es wohl daher, dass überall der Goldsand oder sonstige Diluvialbildungen die Oberfläche dieser Felsen dem Auge des Beobachters entziehen, oder sie nur selten, wie in der eben angeführten Stelle, deutlich zeigen, wo die Schichtenköpfe der Gebirgsmassen, wie im Jura, der Einwirkung des Eises vorzüglich ausgesetzt waren.

Ueberhaupt scheint die ganze Lagerung der Seifenwerke im Ural sehr für eine *Moränenbildung* zu sprechen, die nicht weit von dem Orte entstand, wo sie sich noch jetzt findet.

Schon G. Rose bemerkt in seiner Schilderung des Seifengebirges sehr richtig, dass die Gebirgsarten,

die unter seinen Trümmern erkannt werden, lauter solche sind, die sich am Ural anstehend finden, und mit denen auch die Geschiebe in Rücksicht ihrer mineralogischen Beschaffenheit vollkommen übereinstimmen *); bald herrscht die eine, bald die andre Gebirgsart vor, und daher ist auch das Aussehen des Seifengebirges verschieden, das bald eine ockergelbe, lehmartige, bald eine grünlichgraue Farbe hat, letztere besonders da, wo es vorherrschend aus Serpentin besteht. Man bemerkt endlich auch in dem Inhalte vieler Seifenwerke eine Aehnlichkeit und beobachtet, dass ihre Thalsohle alsdann aus denselben Gebirgsarten besteht, die daher an ihrer Zusammensetzung Theil genommen hatten; daher kommt es nicht selten, dass sich bei Veränderung der anstehenden Gebirgsmassen in ihrer Zusammensetzung während des Verlaufs eines und desselben Seifenwerks auch *seine* Zusammensetzung ändert **).

Dadurch also, dass an dieser Stelle Chlorit-, Thon- oder Talkschiefer, an jener Serpentin, Quarz, Diorit, Granit das Liegende des Seifengebirges bildet, muss dieses selbst in seiner Zusammensetzung ganz anders erscheinen, also lehmartig sein, wenn vorzüglich die zuerst genannten Gebirgsmassen, — rein sandig, wenn Quarz oder Granit sein Liegendes ausmacht, was offenbar daher rührt, dass der Gletscherschutt jedesmal aus dem unterliegenden oder in der Nähe anstehenden Gebirgsmassen gebildet ward, wie das noch jetzt in den Alpen der Schweiz beobachtet wird.

*) l. c. pag. 581. Dasselbe sagt auch Sokolow in seiner Geognosie (russisch) Bd. II. Petersb. 1839. pag. 464.

**) Karpinski l. c. pag. 4.

Eine ähnliche Erscheinung wird auch im Jura bemerkt, wo also in der Gegenwart nirgends mehr Gletscher beobachtet werden; hier ruhen die Findlingsblöcke auf geschliffenen Felsen, jedoch nicht unmittelbar, sondern meist auf einem *Geröllbette.* Ueberall, wo die Gerölle nicht später weggeschwemmt oder sonst auf eine Art hinweggeschafft wurden, findet man unter den grossen eckigen Blöcken eine, mehrere Zoll bis mehrere Fuss dicke Unterlage von *kleineren abgerundeten Geröllen* und Kieseln, welche meist sehr vollkommen zugerundet, polirt und so auf einander gehäuft sind, dass die grössern *oben* liegen, während die kleinern, oft *nur Grand und selbst sehr feiner Sand* unmittelbar den geschliffnen Felsflächen aufliegen. Diese beständige Anordnung ist mit der Ansicht einer Anschwemmung durch Wasser durchaus unvereinbar; denn in diesem Falle wäre die Anordnung durchaus umgekehrt, die grössern Gerölle lägen unten, der feine Sand oben auf*).

Unabhängig von dieser aus Geröll und Sand bestehenden Unterlage der Findlingsblöcke beschreibt Agassiz noch an mehreren Stellen der Juragehänge eigenthümliche *geschichtete Ablagerungen,* die aus Geröll, Grand, Sand, selbst aus Lehm, kurz aus denselben Materialien, wie die Unterlage der Blöcke, bestehen; ihre Schichtung ist unregelmässig, verschiedenartig geneigt und unterbrochen. Ihre Lage wechselt eben so sehr wie ihre innere Anordnung; doch finden sie sich meist am Rande der Terrassen und an den niedern Stellen des festen Bodens. Offenbar, fügt

*) Agassiz l. c. pag. 268.

sie die ganze Oberfläche, oft im Bereiche einer Stunde mit einer Decke von Schutt überziehen, da ist es oft schwer, sich von der Existenz des Gletschereises unter ihnen zu überzeugen und da entsteht alsdann aus diesen Ausbreitungen der sogenannte Gletscherschutt. Oft bestehen die *Endmoränen* sogar aus fein zerriebnen Massen, die sich selbst zum Ackerbau eignen; Agassiz sah unter andern auf dem Schutt des Gletschers vom Zermatt ein Kartoffelfeld, das nur wenige Schritte vom Gletscher entfernt war; es war eine sehr leichte Erde, die sich von der gewöhnlichen Pflanzenerde durch die Menge glänzender Glimmerblättchen unterschied, welche von zerriebnen Blöcken von Granit und Glimmerschiefer herrührten.

Wenden wir diese aus der Natur der Alpen entnommenen Thatsachen auf die Seifenwerke des Ural an, so finden wir mancherlei Uebereinstimmung in ihnen. Schon die Lage der Seifenwerke in den Thälern macht ein solches vormaliges Bestehen der Gletscher und der durch sie entstehenden Moränen- und Schuttmassen möglich, da die Seitenthäler des nördlichen Ural noch jetzt überall mit ewigem Schnee bedeckt sind, obgleich die zu 8 — 9000 Fuss emporsteigenden *) Kuppen des Kakwinskoi- und Deneschkin-Kamen selbst keine Gletscher besitzen.

So liegen die Seifenwerke Newjanskoi und Martianowskoi I in einem kleinen Thale; das letztre von den übrigen durch einen Bergrücken getrennt, dessen Höhe beträchtlicher ist, als die des Rückens der Wasserscheide, der etwa 1480 Fuss ansteigt.

*) Die höchsten Kuppen des südlichen Ural, der Taganai und Iremel, erreichen kaum die Hälfte dieser Höhe.

Das Seifenwerk Schabrowskoi liegt in einer Höhe von 1000 Fuss über dem Meere. Wir hatten uns vorgestellt, sagt Rose *), ein Thal zu finden, in welchem das Seifengebirge zusammengeschwemmt wäre, und waren deshalb von dem Anblicke dieser Gegend nicht wenig überrascht; dennoch hatte die Stelle, wo der Goldsand abgebaut war, das Ansehen eines Grabens, da sie bei einer Breite von 8 — 20 Lachtern und einer Tiefe von 3 — 5 Fussen, eine Länge von 400 Lachtern hatte (also ganz und gar das Aussehen einer sich weit hinziehenden Seitenmoräne); der bauwürdige Goldsand lag mithin doch in einer thalförmigen Mulde, so wenig merklich derselbe auch an der Oberfläche war. Darunter stand ein geschichteter Chloritschiefer zu Tage an.

Ganz in der Nähe dieses Seifenwerkes hatte man ein zweites angelegt; der abgebaute Raum hatte in demselben eine Breite von 4 — 8 Lachtern, eine Länge von 150 Lachtern und der Sand eine Mächtigkeit von 2 — 3 Fuss, mithin hatte auch dies Seifenwerk sehr viele Aehnlichkeit mit einer Seitenmoräne; unter ihm lag ein gelblichweisser Talkschiefer, der vielen Quarz enthielt; daher war auch das Seifenwerk lehmartig und von ockergelber Farbe, und Quarz, Talkschiefer, Chloritschiefer machten in ihm die vorzüglichsten Geschiebe aus **).

Das Seifenwerk Perwopawlowsk liegt auf dem linken Ufer der Beresowka in einer fast unmerklichen Mulde; der abgebaute Raum hatte auch hier das Aus-

*) l. c. I. pag. 155.
**) l. c. I. pag. 156.

sehen eines breiten, flachen Grabens, der 150 Lachter und 10 — 25 Lachter breit war. Der Goldsand hatte ein lehmartiges Ansehen und bestand der Hauptsache nach aus Bruchstücken von Talkschiefer.

Das Seifenwerk Mariinskoi liegt $4^1/_2$ Werst von Beresowsk auf dem linken Ufer der Pyschma; der abgebaute Raum hatte eine Längenerstreckung von N nach S, seine Länge beträgt 350 Lachter, seine Breite 4 — 10 Lachter und seine Höhe gegen 5 Fuss; sein Liegendes bildete Euphotid; folglich zeichnete sich auch dies Seifenwerk durch seine moränenartige Längenausbreitung gleich den oben erwähnten aus.

Eben so merkwürdig ist es, dass die Seifenwerke Schichten bilden und immer den Biegungen und Unebenheiten der Thalsohle folgen, auf der sie sich finden, wie dies auch mit den oben erwähnten geschichteten Gletscherschuttmassen der Fall zu sein pflegt.

Die Seifenwerke ziehen sich daher strichweise hin, vorzüglich auf der Ostseite des Ural, wo auch die meisten Goldgänge von Beresowsk unter Tage im Beresit, der die geschichteten Gebirgsmassen durchsetzt, liegen *), und wo die meisten Druchbrüche des Granits und andrer plutonischen Gebirgsarten bemerkt werden.

Das Gold kommt hier am häufigsten in den obern Teufen der Quarzgänge des Beresits vor und nimmt in den untern Teufen allmälig ab; im Anfange des Bergbaus von Beresowsk soll der Reichthum an Gold so gross gewesen sein, dass man gleich unter der

*) Rose, Reise I. pag. 218.

Dammerde in den überall zu Tage ausgehenden Quarzgängen Erdnester mit sichtbarem Golde fand *).

Nicht alles Gold der Seifenwerke rührt jedoch aus den Quarzgängen der geschichteten Gebirgsmassen her; ein Theil findet sich auch im Serpentin, wie bei Kyschtimsk **), wiewohl es hier nur in geringer Menge angetroffen wird.

So ist es daher wahrscheinlich, dass der Ural in einer Epoche der Urwelt, als noch nicht seine höchsten Kuppen, die sich wohl am letzten hoben, existirten, weit und breit von Gletschern bedeckt war, die durch ihr Vorrücken die geschichteten Gebirgsmassen sowohl wie die plutonischen, den Serpentin, Diorit, Granit, in ihren obern Teufen zerstörten und die darin enthaltnen edlen Metalle nicht nur, sondern auch den grössten Theil der von ihnen eingeschlossenen andern Mineralien als Geschiebe fortrollten und aus allen diesen Felstrümmern Moränen oder Schuttmassen bildeten, die also mit vielem feinen Sande oder Lehme verbunden, sich dadurch als sehr reiche Platin- und Goldseifenwerke gestalteten; durch eine gewaltige Hebung der höchsten Gebirgsmassen war darauf die damalige Tropenfauna, zu der die Elephanten und Nashörner gehörten, untergegangen und die wenigen Ueberreste, die sich von ihnen erhielten, wurden von diesen Schuttmassen umhüllt und so mit den edlen Metallen in denselben Seifenwerken, selbst auf dem damals sich hebenden Rücken des Ural begraben.

Diese, die fossilen Landsäugthiere einschliessenden

*) Hermann, mineralog. Beschreibung des Uralgebirges. Bd. II. pag. 117.

**) Rose l. c. I. pag. 600.

Sandmassen waren mithin schon abgelagert, bevor noch der Hauptkamm der Uralkette emporstieg, grade so, wie sich nach Elie de Beaumont *) das Diluvium mit Elephantenknochen der Umgegend von Lyon vor der Entstehung der östlichen Alpen abgelagert hatte, und bei deren Erhebung mitgehoben wurde; es hoben sich also jene goldführenden Sandlager mit Resten von Elephanten und Nashörnern erst dann zu dieser bedeutenden Höhe**), als in der letzten Epoche der Erdbildung der Hauptkamm der Uralkette emporstieg, wodurch auch alle Gletscher an seinen beiden Abhängen zum Schmelzen gebracht wurden. Dadurch ward die locale Kälte jenes Erdgürtels, in dessen Folge hier die Gletscherbildung eingetreten war, aufs neue vertilgt, und es trat durch die Wärmeausstrahlung der hervorbrechenden plutonischen Massen eine Temperatur ein, die noch jetzt jenen Gegenden eigenthümlich ist.

Beschreibung
der
Anomopteris Schlechtendalii (Tab. IV fig. 3 — 5).

Das Bruchstück dieses merkwürdigen, oben (pag. 163) erwähnten *Farrenstrunks* ist etwa $^1/_2$ Fuss lang,

*) Agassiz l. c. pag. 293.

**) Auch nach H. v. Humboldt (Asie centrale I. pag. 508) ist die Hebung des Ural erst in sehr neuer Zeit erfolgt, und zwar nach der grossen Senkung des kaspischen Meeres und den quaternären Bildungen des Usturt, da dieser sich so vollkommen dem übrigen Theile der südlichen Kette des Ural anreiht, dass bei seiner geringen Erhebung es wenig glaublich wäre, dass ein Rücken sich in dem Isthmus zwischen dem kaspischen Meere und dem Aralsee erhalten hätte, wenn die Erhebung des Ural der grossen Katastrophe der Senkung des Bodens in dem westlichen Theile Centralasiens vorangegangen wäre.

in der Mitte 4 Zoll 4 Linien dick, nach oben hin nimmt die Dicke um 8 Lin. ab, so dass es wohl das obere Endstück eines Farrenstrunks sein könnte, da diese sonst gleichmässig dick bleiben, wenn sie gleich eine bedeutende Höhe erreichen. Auch ist das Bruchstück nicht ganz rund, sondern durch den Druck etwas unregelmässig in seinem Umfange. Das Gewicht des Stücks beträgt über 6 Pfund.

Es gleicht zunächst der *Anomopteris Mougeotii Brong.*, doch giebt es auch wichtige Unterschiede von dieser Art; an dem Bruchstücke der *Anomopt. Schlechtendalii* werden nur wenig schräge, aus der Mitte nach dem Umfange abbiegende Gefässbündel bemerkt, die in die stark hervorragenden, nicht ganz symmetrisch gestellten, fast viereckigen Laubansätze (cicatrices) übergehen; diese bilden bald genäherte, bald etwas mehr abstehende, fast senkrecht aufsteigende Spiralen; ich zähle (wiewohl nicht ganz deutlich) 18 — 20 Querreihen dieser abwechselnd (in quincunce) gestellten Laubansätze, die meist von ungleicher Grösse sind und wie aus über einander liegenden Blättern bestehen, die an ihrem äussern Umfange, also da, wo ein Laubansatz an die benachbarten gränzt, von einem Halbkreise kleiner Oeffnungen umgeben werden; diese Oeffnungen sind offenbar die Endigungen der äussersten Gefässe eines jeden Gefässbündels, der in den zu ihm gehörigen Laubansatz eindringt.

Auf der Grundfläche der Laubansätze werden die mondförmig gestellten Gefässbündel (les faisceaux fibro-vasculaires nach Brongniart)*), nur hin und wieder

*) Histoire des végétaux fossiles. Paris. 6ième livr. pag. 261. Tab. LXXX.

bemerkt; dafür sind jene eben erwähnten Gefässbündel, die die Grundfläche der Laubansätze umgeben, in unserer Art desto häufiger und deutlicher und werden von Brongniart in der seinigen gar nicht angegeben.

Manche Laubansätze sind stumpfdreieckig im Durchschnitte, aber alle in der Mitte dicht und fest und zeigen nach aussen die Blattscheiden auf einander liegend, wie schuppenartig einander deckend; nur hin und wieder bemerkt man die Oeffnungen der Gefässbündel auf der innersten Schuppe sich mündend. Die Grundfläche der meist in der Länge gestreiften Laubansätze ist viel breiter, als ihre Spitze, nach der sie sich allmälig verschmälern, um das Laub zu befestigen.

Das Laub war nicht in ganz regelmässigen Reihen um den Stamm gestellt; nach einer Seite erscheinen die Blätter dicht gedrängt, nach der andern sind sie viel weiter von einander entfernt; ja sie zeigten sogar an verschiedenen Seiten eine verschiedene Stellung; während nämlich die Laubansätze an der linken Seite schräge links gestellt sind, sind sie an der rechten rechts gewandt, so dass auch dadurch das Laub selbst eine verschiedene Richtung erhalten musste; zwischen ihnen stehen dagegen andre Laubansätze völlig grade und vermitteln diese beiden Richtungen.

Sehr merkwürdig ist die Vertheilung der Gefässbündel im Innern des Stammes. Während in den andern Farren die Gefässbündel des Stammes zu Segmenten eines Kreisabschnittes vereinigt sind, also nie einen vollständigen Ring bilden, und sich erst späterhin trennen, da, wo sie den Stamm verlassen, um in

die Blätter zu gehen, sieht man hier in der *Anomopteris* die Gefässbündel, die den geschlossenen Markring umgeben, und um ihn in grosser Menge einen geschlossenen Gefässring bilden, von Anfang an getrennt und sich so in die Laubansätze fortsetzen; ausser diesen Ringgefässbündeln finden sich noch viele andre einzelne Gefässbündel überall im Stamme zerstreut, und ohne Ordnung aus dem mittlern Ringgefässbündel schräge nach dem Umfange laufend, um endlich weiter höher hinauf in die Laubansätze überzugehen. Jeder, in einiger Entfernung von der Mitte durchschnittene Gefässbündel zeigt einen eigenthümlichen Bau; er besteht aus 2 Theilen, der innern festen Masse, die wahrscheinlich die innere derbe Masse der Blattansätze bildete, und einer äussern, durch eine halbmondförmige Oeffnung von jenem Kerne geschiedenen Hülle, die sich wahrscheinlich weiterhin in die äussern Schuppen der Laubansätze fortsetzte und hier die mondförmig gestellten Gefässöffnungen bildete, während die rund um die Grundfläche der Laubansätze gestellten Gefässöffnungen auf dieselbe Art aus den sich nach oben und aussen immer mehr erweiternden Gefässbündeln entstanden.

So besteht also der *ganze* Stamm aus Gefässbündeln, die alle aus dem Gefässringe der Mitte entstehen und schräg aufwärts laufen, und je höher sie kommen, sich desto mehr von einander entfernen; dies ist allerdings ein auffallender Bau, wie ihn keine baumartige Farre der Jetztwelt zeigt.

In der Stellung der Laubansätze besitzen die Gattungen *Caulopteris* und *Thaumatopteris* die nächste, wiewol auch nur eine entfernte, Verwandschaft mit der

Anomopteris. Die *Caulopteris Singeri Göppert's* *) zeigt nämlich sehr schräg gestellte Laubansätze, doch sind sie viel weniger zahlreich, daher weiter von einander entfernt, und haben eine andre Gestalt; in der *Thaumatopteris* **) dagegen endigt der hohe Strunk mit diesen Laubansätzen, die tief unten in ihm entspringen und fast völlig parallel in die Höhe steigen, um an der Spitze als Blattstiele hervorzutreten, mithin nicht so schräge nach aussen dringen, wie in der *Anomopteris*, deren ganzer Strunk ringsher von diesen Laubansätzen bedeckt ist.

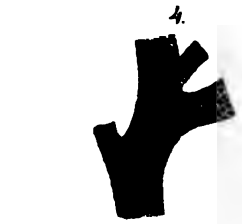
Da sich der Stamm der *Anom. Mougeotii* bisher nur in einem Exemplare im bunten Vogesensandsteine gefunden hat, (die wahrscheinlich zu ihm gehörigen Blätter fanden sich dort viel häufiger), so lässt sich um Kamsko Wotkinsk, an der Gränze des Wjätkaschen und Permschen Gouvernements, von wo unsere Art herrührt, eine ähnliche Formation annehmen, wenn sie sich in der Grube selbst und nicht im aufgeschwemmten Lande***) gefunden haben sollte.

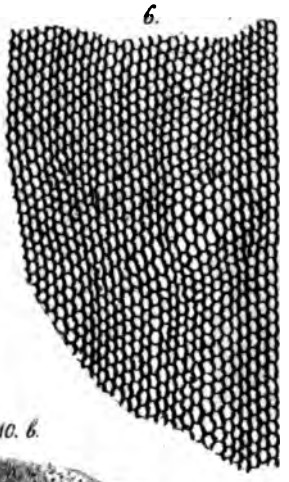
*) Systema filicum fossil. Tab. XLI. fig. 1 — 2, wo jedoch der Farrenstrunk auf den Kopf gestellt zu sein scheint, denn die kleeblattförmigen Narben der Laubansätze bilden grade die Gefässbündel, die von unten nach oben in sie hinauflaufen und nicht, wie es dort gezeichnet ist, von oben nach unten.

**) Die Gattungen der fossilen Pflanzen. Bonn. 1841. livr. 1 u. 2. Tab. III. fig. 3.

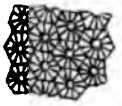
***) So eben erhält das Bergcorps aus Bogoslowsk eine Sendung fossiler Knochen aus dem dortigen Goldsande, und zwar verschiedene Mammuthsknochen aus dem Leontjewschen, Magdalenen- und Iwanowschen Seifenwerke, 2 am Stirntheile sitzende Hörner des Bos priscus Boj. aus dem Tschernischen und einen völlig verkieselten, ellenlangen und fast fussdicken Holzstamm mit Jahresringen, vielleicht eine Conifere, aus dem Kedrowschen Seifenwerke.

Tab. I.


4.


6.

8. a.


8. b.

10. b.

10. a.

12. a

12. b.

13. b.

12. c.

15. b.

15 c

11.

16. b.

Tab. I

5.

6. d.

16.

DIE

URWELT RUSSLANDS,

DURCH ABBILDUNGEN ERLÆUTERT

VON

Eduard Eichwald,

DER PHIL., MED. UND CHIR. D^r^, AKADEMIKER DER ST. PETERSBURGISCHEN MED. CHIR. ACADEMIE U. S. W.

DRITTES HEFT.

Mit 2 lithographirten Tafeln.

ST. PETERSBURG UND MOSCAU.

GEDRUCKT BEI AUGUST SEMEN IN MOSCAU.

1845.

Aus dem Bulletin des Naturalistes de Moscou Band XIX besonders abgedruckt.

EINIGE

VERGLEICHENDE BEMERKUNGEN

ZUR

GEOGNOSIE SCANDINAVIENS

UND DER

WESTLICHEN PROVINZEN RUSSLANDS

VON

Dr. E. Eichwald.

MOSCAU,
BEI AUGUST SEMEN,
1846.

Aus dem Bulletin des Naturalistes de Moscou Band XIX besonders abgedruckt.

EINIGE

VERGLEICHENDE BEMERKUNGEN

ZUR

GEOGNOSIE SCANDINAVIENS

UND DER

WESTLICHEN PROVINZEN RUSSLANDS.

So wie eine Schicht einer Gebirgsformation allmählig in die andere übergeht und dadurch ihre gegenseitigen Gränzen aufhebt, so ist dies auch der Fall mit dem geognostischen Bau eines ganzen Landstriches. Er ist selten so abgeschlossen oder für sich allein bestehend, dass er nicht der Erläuterung der Felsstructur seiner Nachbarländer bedürfen sollte; ja entfernte Länder liefern oft mehr Aufschluss über den Bau einer solchen Gegend, als der untersuchte Landstrich selbst, wenn nur die allgemeinen aus dem Schichtensysteme anderer Länder zu ziehenden Folgerungen gehörig aufgefasst werden. Die Hauptresultate der geognostischen Untersuchung entfernter Gegenden sind in der Regel dieselben; es treten jedoch in den einzelnen Schichten so viele Abwei-

chungen ein, dass man sehr oft und nicht ohne Grund zu zweifeln berechtigt ist, dass in jenen Gegenden dieselben Bedingungen bei der ursprünglichen Bildung der einzelnen Schichten thätig gewesen sind.

Wenden wir dies auf Esthland und die Umgebungen von St. Petersburg an, so sehen wir gleich, dass die *Grauwackenformation* der Küste längs dem finnischen Meerbusen in den entferntesten Gegenden des Landes zwar viele Analogie zeigt, aber auch vor allen anderen Bildungen der Art in anderen Ländern so viel Eigenthümlichkeiten besitzt, dass wir den eigentlichen Schlüssel zur Feststellung des Alters der so isolirt dastehenden Felsstructur Esthlands unumgänglich in den Nachbarländern, vorzüglich in Scandinavien, suchen müssen.

Dazu werden wir hauptsächlich von der Lagerung selbst aufgefordert; die im Allgemeinen horizontale Schichtenlage der Grauwackenformation der Ostseeprovinzen ist nämlich Ursache, dass wir nirgends das Liegende der Formation sehen, was um so auffallender ist, da wir dies in Podolien deutlich beobachten, und es auch in Scandinavien, vorzüglich in Norwegen, so vielfach bloss gelegt ist. Schon dieser einzige Umstand in der Felsstructur Esthlands lässt uns der Beihülfe anderer Länder nicht entbehren.—Dazu kommt noch die in Esthland so höchst merkwürdige ungetrübte Beschaffenheit der untersten Schichten selbst, die

vielleicht das einzige bis jezt bekannte Beispiel eines *blauen Thons* sind, der so weich und so unverändert ist, dass kein Geolog ihn zum ältesten Gliede der Grauwackenformation zählen würde, wenn die ganze Lagerung nicht so unwidersprechlich dahinwiese.

Der Thon selbst ist ohne alle Versteinerungen, höchst seltene Abdrücke von sehr zweifelhaften *Fucoiden* nach *Pander's* Beobachtung etwa ausgenommen, so dass es kaum möglich wäre, ihn zur Grauwackenformation zu rechnen, wenn wir auf ihm die Auflagerung der mit den ältesten Versteinerungen angefüllten Kalksteinschichten nicht deutlich sähen.

Es ist daher die ganz natürliche Frage entstanden: was für eine Schicht findet sich unter dem Thone, dem Liegenden der ganzen Formation? ist *er* der Schlussstein der Grauwackenfomation unserer Gegend oder tritt noch ein älteres Glied unter ihm auf? Sehr tief fortgesetzte Bohrversuche im blauen Thone von Zarskoje Selo, die durch ihn allein über 200 Fuss fortgeführt wurden, haben nichts gelehrt; daher müssen wir, um den Schlüssel zu unserer Formation zu finden, zu der Grauwackenformation in Scandinavien unsere Zuflucht nehmen, und sie mit der hiesigen vergleichen, um so zu genaueren Resultaten zu gelangen. Dies war auch zum Theil der Zweck einer kleinen Reise, die ich im Sommer 1842 nach Finnland, Schweden, Norwegen und Dänemarck unter-

nahm, deren aphoristische Bemerkungen ich jezt in eben so flüchtigen Umrissen dem Publicum mittheilen will. Auf diesem Ausfluge kam es mir jedoch sehr zu statten, dass ich schon vorher die Grauwackenformation an 2 entfernten Punkten, in Podolien und in Esthland aus eigener Anschauung kannte. Hier, so wie dort, hatte ich überall eine fast horizontale, also durchaus nicht gestörte Schichtenlage beobachtet, denn die wellenförmige, nicht selten um Pawlowsk, Reval und in Podolien vorkommende Schichtung scheint mehr eine primäre Bildung zu sein, als dass sie aus Hebungen plutonischer Art gefolgert werden könnte.

In Podolien ist dagegen der Wechsel eines Grauwacken-Sandsteins und Thonschiefers sehr merkwürdig, da beide ohne Versteinerungen dem Versteinerungsführenden Kalksteine unterlagern und der Grauwackensandstein unmittelbar auf Granit liegt.

Schon vor 15 Jahren hatte ich hier die Auflagerung der Grauwackenbildung auf dem Granite bei Kurylowce, am Flüsschen Terebisch, in der Pfaffenkluft beobachtet und beschrieben (*). Die Grauwacke ist meist feinkörnig, enthält aber zuweilen grobe fleischrothe Feldspathkörner und eben so grosse Quarzkörner, wodurch sie offenbar

---

(*) S. Meine naturhistor. Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien. Wilna. 1830. pag. 12.

in ein Conglomerat übergeht, ja dem zerstörten Granite täuschend ähnlich wird, wenn sich zu diesen Körnern noch Glimmerschüppchen mengen. Diese fehlen jedoch in der Regel dem Conglomerate, und sind offenbar aus der Zerstörung des Granits entstanden, dessen Körner sich späterhin wieder zusammenkitteten, und so den conglomeratartigen Grauwackenschiefer oder diesen *granitartigen Sandstein* bildeten.

Blöde(*) hat in neuerer Zeit auf dieses Conglomerat mehr Gewicht gelegt, und seinen Ursprung genau geschildert, da er es im Shwanthale bei Kurylowce noch viel ausgezeichneter beobachtete. Der Granitoidsandstein war $1\frac{1}{2}$ Jahr vor *Blöde's* Untersuchung an dieser Stelle durch einen Mühlsteinbruch entblösst worden. Er bildet hier einen Sandstein, der aus grossen eckigen Quarz- und Feldspathkörnern besteht, die durch ein thoniges Bindemittel unter einander verbunden werden, überlagert unmittelbar den Granit und ist fast 10 Fuss mächtig; auch er ging offenbar durch Zerstörung der obersten Granitschicht hervor, die zu grobkörnigem Granite auflockerte und späterhin bei der Bildung des Sandsteins von neuem zusammenkittete.

Derselbe Granit mit der auf ihm liegenden

(*) Beiträge zur Geologie des südl. Russl. in *Leonh.* und *Bronn's* N. Jahrb. für Mineralogie. 1841. pag. 505.

grobkörnigen Grauwacke wird auch bei Proskurow und Mendzibosh beobachtet (*).

Noch eine andere Eigenthümlichkeit der Grauwackenformation in Podolien, die nicht in Esthland beobachtet wird, weil hier der Granit fehlt, ist die, dass der podolische Granit von einem neueren granitartigen Syenite, der sich nach *Blöde* als Diorit gestaltet, durchbrochen wird, und dadurch in ihm Gänge gebildet werden.

Diese von *Blöde* (**) im Dniesterthale beim Dorfe Porogi unweit Jampol, im Muraffathale bei Chomenka und am Bug bei Wratzlaw beobachteten Gänge sind oft 5—10 Fuss mächtig und stehen aufrecht. Die Gänge zeigen in der Mitte eine andere Structur, als an den Seiten, den Saalbändern. Es ist dies ein feinkörniger Syenit-Granit, oder ein feinkörniger Hornblendreicher Syenit, der von Granat-Masse durchdrungen, die Gänge im Granite bildet. Die Saalbänder bestehen aus 2 Fuss mächtigem Glimmer- und Hornblendreichem Syenite, der nur wenige Quarz- und Feldspathkörner enthält und fast eben so scharf vom Mittelgesteine des Ganges, als von seinem Nebengesteine, dem älteren Granite, abgesondert ist und mit deutlicher Schieferung den Gangflächen parallel liegt In Chomenka gleicht der ganze Gang, wie

---

(*) S. Meine naturhist. Skizze pag. 3.

(**) l. c. pag. 508.

Blöde bemerkt, drei neben einander *gelegten dunkeln Bändern auf lichtfarbigem Grunde*, und daraus sucht er hauptsächlich zu erweisen, dass plutonische Massen ebenfalls schieferige Structur annehmen können, dass ihre Schieferung primär ist und die Massen selbst als geflossen zu betrachten sind, ohne auch nur die mindeste Spur von neptunischer Bildung zu zeigen. Die von mir in meiner Skizze angeführten mächtigen Quarzlager von blaulichgrauer Farbe in grobkörnigem, dunkelfleischrothem Granite von Mendsibosh sind vielleicht ähnliche Gänge, in denen die Quarzkörner vor den Krystallen des Feldspaths und Glimmers vorherrschen.

Ganz anderes tritt diese Formation am finnischen Meerbusen auf. Während wir in Esthland und um Pawlowsk den Kalkstein mit so zahlreichen Versteinerungen in vorzüglicher Entwickelung sehen, sind die unteren Schichten des Sandsteins oder der *lose Sand* und *blaue Thon* durch Mächtigkeit allerdings nicht weniger ausgezeichnet, als jenes obere Glied, allein durch lose und weiche Beschaffenheit seiner ursprünglichen Structur so sehr von der podolischen Grauwackenbildung verschieden, dass in geologischer Hinsicht die podolische Formation, wie wir bald sehen werden, sich weit mehr an die Norwegische anschliesst, als an die Esthländische, die dagegen mehr an die Schwedische gränzt. Um nun nach diesen kurzen allgemeinen Notizen über die baltisch-podolische

Grauwackenbildung die Vergleichung ihrer einzelnen Glieder mit den scandinavischen Schichten specieller durchzuführen, will ich jezt die plutonischen und neptunischen Bildungen dieses Landes, so viel ich durch eine flüchtige Anschauung desselben dazu in den Stand gesetzt wurde, einzeln zu beschreiben suchen.

GRANIT und GNEUS.

Schon in Podolien und Finnland sehen wir ganz deutlich den Granit in Gneus übergehen, und dadurch eine Gebirgsart entstehen, die mit demselben Rechte Granit und Gneus, oder am passendsten Granitgneus genannt werden kann, die jedoch wegen der schieferigen Structur in so fern wichtig ist, als sie deutlich zeigt, dass der Granit ursprünglich körnig und zugleich auch schieferig auftrat, dass also seine schieferige Structur nicht etwa bedingt wurde von einer späteren Metamorphose, sondern gleichzeitig war und auf denselben primären Ursprung hindeutet, wie die körnige Structur des Granites. Der ausgezeichnetste Gneus bei Winnitza wird in fast horizontaler Schichtung beobachtet, obgleich seine Structur dem Granite vollkommen ähnlich ist; auch er ist fleischroth wegen des vorherrschenden fleischrothen Feldspaths. Schon aus dieser horizontalen Schichtenlage des Granit-Gneuses folgt, dass die oben erwähnten Gänge im Granite im Allgemeinen einen

nur örtlichen Einfluss auf die Aufrichtung seiner Schichten hatten, dass also hier die plutonische Thätigkeit durchaus nicht so grossartig war, wie wir sie gleich in Finnland und vorzüglich in Schweden und Norwegen sehen werden.

Sehr merkwürdig ist nämlich der Granitgneus von Finnland sowohl, als auch von Schweden und Norwegen überhaupt; er bildet da die vorherrschende Gebirgsformation, die mithin viel häufiger und in viel grösserer Entwickelung auftritt, als der Granit selbst, und meist da, wo sie sich findet von einem (neueren) Granite durchbrochen und aufgerichtet wird; so sehen wir den Granitgneus überall in Finnland, schon in der nächsten Umgebung von Helsingfors, steil aufgerichtet und vom Granite durchbrochen, der oft grosse Gneuspartien mit sich in die Höhe riss. Dieser Granit enthält ausser Quarz, Glimmer und Albit oder weissen Feldspath noch die schönsten Krystalle von Granat (wie der volhynische bei Shitomir), und von Pyrargillit, der von schwarzer und rother Farbe in ihm um Helsingfors gleich häufig vorkömmt.

Es ist allerdings sehr merkwürdig, dass der Pyrargillit wasserhaltig ist, und doch zu den häufigen Mineralien, die der plutonische Granit einschliesst, gehört; sollten daher nicht spätere Niederschläge von den ältesten zu unterscheiden sein, um so mehr, da man in den Granitgängen

des Norits von Norwegen, nach Dr. *Scheerer* (*) noch 3 andere wasserhaltige Mineralien, den Gadolinit, Polykras und Malakon kennt, die von den Gängen umschlossen, weit eher auf eine spätere Bildung hindeuten, als der Pyrargillit des finnländischen Granits, obgleich auch er jedenfalls jünger ist, als der von ihm durchbrochene Granit-Gneus. Da jedoch diese wasserhaltigen Mineralien auf Gängen im Norit vorkommen, so gibt dies eine neue Stütze der Gangtheorie *Bischoff's*, der zu Folge wohl die meisten Gänge neptunischen Ursprungs sind.

Nicht selten bildet der Granit im Granit-Gneuse von Helsingfors Stockwerke, von denen aus nach allen Richtungen Verzweigungen den Granit-Gneus durchsetzen.

Ueberhaupt ist es sehr merkwürdig, dass bis auf wenige Ausnahmen (**) in Finnland und Schweden die Erze nicht auf Gängen, sondern gleich diesem neueren Granit auf Stockwerken vorkom-

---

(*) *Keilhau.* Gæa norwegica. Christiania. II Heft. 1844. pag. 388.

(**) Dahin gehört auch das Vorkommen der Erze auf Gängen in Pitkaranda am Ladogasee; ein Klaftermächtiger Gang ist hier über 3 Werst lang und besteht aus einem Hornblendgestein mit Malacolith, worin sich sehr reiche silberhaltige Kupferkiese, Zinnstein, Magneteisenerz, Molybdän, Granaten und drgl. finden; der Gang durchsetzt auch hier den Granit-Gneus.

men. Ueberall, wo in Schweden die Gebirge Erz-führend auftreten, bilden die Erze entweder scharf begränzte Stockwerke für sich, wie in Falun oder gangartige Züge von Stockwerken, wie in Danemora, oder stockwerkartige Verbindungen mehrerer Gänge, wie in Sala. Falun ist in dieser Hinsicht einer der merkwürdigsten Punkte.

In der Nähe von Helsingfors, etwa 60 Werst von da bei Wihtis, wird der Granit von einem glasigen, obsidianähnlichen Gesteine durchsetzt, den Wihtine, der in ihm deutliche Gänge bildet und offenbar rein plutonischen Ursprungs ist, während sich bei den Granitgängen im Norite Norwegens zum Theile auch neptunische Kräfte thätig gezeigt haben könnten.

Ich habe schon früher an einem anderen Orte auf eine dreifache Alterverschiedenheit des Granits (*) von Finnland hingewiesen, die ich auch hier nur kurz andeuten will, ohne jedoch dadurch annehmen zu wollen, dass die Altersepochen der Granitbildungen der Zeit nach sehr weit von einander abgelegen haben mögen. Vielleicht wieder-

---

(*) Urwelt, II Heft, pag. 119. *Russegger* erkannte auch in Norwegen im Granite zwei Altersverschiedenheiten, 1) den älteren *feinkörnigen* Centralgranit der grossen Bergkalke längs der Küste und 2) den *jüngeren*, grobkörnigen der Küste und der Scheeren mit rothem krystallinischen Feldspathe. Die höchsten Berge dieses Küstenstriches steigen bis zu 5000 Fuss Meeres—Höhe. (*Bronn* N. J. für Mineralogie 1841. pag. 82.).

holte sich diese Gangbildung öfters oder durchkreuzte sich gegenseitig in derselben Zeit.

Der *erste* oder älteste Granit ist grobkörnig, durchbricht überall den Granit-Gneus, und richtet ihn steil auf. Der *zweite* jenen ersten durchsetzende Granit oder Rappakiwe ist porphyrartig, schliesst grosse kugelförmige Feldspath-Krystalle ein, die von Oligoklas, wie von einer äusseren, leicht zerstörbaren Rinde umgeben werden, und zerfällt daher leicht, wenn diese Rinde von der Luft angegriffen wird. Er liefert alsdann den Beweis, wie aus dem Zusammenkitten seiner zerfallenen Körner leicht auf's Neue ein Conglomeratartiges, Granitähnliches Gestein hervorgehen könne. Der *dritte* oder jüngste Granit endlich ist feinkörnig, und besteht aus denselben Gemengtheilen wie der erste, bildet aber Gänge im Rappakiwe und ist daher jünger, als dieser. In Norwegen ist dagegen der älteste Granit feinkörnig, und der jüngere grobkörnig, während die Granite von Karlsbad und Marienbad eher den Finnländischen gleichen. Die grobkörnigen scheinen nämlich hier ebenfalls die älteren zu sein, wiewohl nach den Beobachtungen von Dr. *Reuss* die vielen Gänge des Granits bei Marienbad so sehr in einander greifen, dass aus ihnen kaum auf das relative Alter dieser Granite geschlossen werden kann.

Sehr merkwürdig ist der feinkörnige Albit-Granit mit Granaten um Åbo, wo er hohe, überall stark abgerundete Kuppen bildet, ohne dass ich jedoch

deutliche Schrammen auf seiner Oberfläche beobachtete, die jedoch um Helsingfors in ihm so häufig sind. Der Granit um Åbo spaltet sehr regelmässig in parallele Schichten und bildet offenbar einen Uebergang zum Gneus, der seine Schichtung durch den Granit-Durchbruch mehr oder weniger verlieren musste. Er erscheint dagegen ganz deutlich schieferig, oder als Granit-Gneus, in der Nähe der Sternwarte, auf dem höchsten Punkte der Stadt, und ist da, wie auch bei Helsingfors, steil aufgerichtet; die abgerundeten Granitkuppen sind hier wie eingesunken und durch ihr Einsinken überall Klüfte entstanden, die oft von grossem Umfange und bedeutender Tiefe erscheinen. Sollte dies nicht auch als Beweis dienen, dass die Granitkuppen nicht mehr *die* Höhe haben, die sie bei ihrem Entstehen besassen?

Gehen wir von hier noch weiter westwärts nach Schweden hinüber, so finden wir einen älteren Granit und Gneus eben so häufig das Grundgebirge Schwedens und Norwegens bildend und jüngere Gesteine der Art, als hebende plutonische Massen, durch ihr Hervordringen aus dem Innern der Erde ihn durchsetzend. Einer der ausgezeichnetsten Punkte der Art ist dort ohne Zweifel der *Omberg*, an dem die untersten *völlig unveränderten Grauwackenschichten* durch den Granit gehoben sind, der also damals nicht mehr feurigflüssig gewesen sein konnte, sondern *nach seinem Erkalten* durch eine *neuere plutonische Kraft*,

die nicht zu Tage kam, selbst emporgehoben ward und *jene Schichten unverändert aufrichtete.*

Der *Omberg*, ein Granitfels, erhebt sich zu der Höhe von 869 schw. Fuss am östlichen Ufer des sich von N nach S gleich einem grossen Erd-Spalt weit erstreckenden Wettern-See's; er ist an seiner Ostseite unersteiglich. Fast dieselbe Hauptrichtung zeigt auch der Wenern-See, obgleich dieser weit breiter ist, als der sehr schmale Wetternsee.

Ich erreichte diesen See von Wadstena aus, da, wo bei Borghamn, im Osten von ihm, der kleine See Täkern liegt, und wo am Fusse des Ombergs der grosse Kalkbruch von Borghamn in der Grauwackenformation befindlich ist.

Von Borghamn aus ist der Omberg ziemlich bequem zu ersteigen, so wie es überhaupt nirgends von der Landseite ganz schroffe Abhänge gibt, die sich so steil erheben, wie der Abhang von der Seeseite her. Hier am Fusse des Ombergs, so wie auf seiner Kuppe, zeigte sich an vielen Stellen ein etwas grobkörniger Granit, in dem vorzüglich ein rother Feldspath vorherrscht, obgleich ein farbloser Quarz ihm meist das Gleichgewicht hält und ein schwarzer, feinblättriger Glimmer zwischen ihnen beiden krummblättrige Ablösungen macht. Der Granit tritt nur selten an einzelnen Stellen in kleinen Kuppen zu Tage, da der Omberg meist überall von einem dichten Fichtenwalde bedeckt ist. Noch seltener bemerkt man, jedoch meist

in Geschieben, an einzelnen Stellen einen Gneus umherliegen, der vielleicht auch selbst beim mechanischen Emporheben des Granits in die Höhe gehoben ward. Die auf der Höhe des Ombergs anstehenden Granitkuppen sind meist abgerundet, oft völlig flach und glatt, aber ohne deutliche Schrammen. Die meisten Geschiebe auf der Kuppe des Ombergs gehören einem schwarzen, sehr schieferigen Granite (einem Granit-Gneuse) an und enthalten vorwaltenden Glimmer, oder werden röther, wenn der fleischrothe Feldspath vorherrscht. Hin und wieder sah ich auch Geschiebe eines basaltartigen Gesteins, wie den Basalt des Hunnebergs, auf der Kuppe umherliegen, ferner fanden sich auch noch Geschiebe eines krystallinischen, körnigen Kalksteins mit feldspathartigen, rothen Flecken, zuweilen auch grosse Geschiebe eines Quarzfelsens, wie sie auch bei Trollhätta nicht selten sind.

Endlich kam ich nach stundenlangem Wandern auf der Kuppe an eine Stelle, wo ich am steilen Ufer des Wetternsees in die Tiefe hinabblicken konnte; es standen hier überall Granitfelsen mit tombackfarbenem Glimmer zu Tage an; an der Küste selbst lagen in der Tiefe sehr viele Rollsteine von Granit umher, in grosser Menge hoch über einander gethürmt, so dass an dieser Stelle der ganze Omberg deutlich aufgeschlossen war.

Während sich an der Ostseite des Ombergs der weite Erdspalt mit Wasser füllte und den Wetternsee bildete, schlugen sich an seiner Westseite,

so wie nordwärts von ihm die Grauwackenschichten horizontal nieder, wodurch diese als gleichzeitig mit unseren esthländischen Schichten um so mehr erscheinen, da in ihnen dieselben Thierreste der Urwelt, dieselbe Structur und Zusammensetzung des Kalksteins bemerkt werden, wie im esthländischen Kalksteine, wie ich gleich näher bemerken werde.

Ich untersuchte nun von der See-Seite die steile Granitwand des Ombergs zu Wasser. Der Berg erstreckt sich hier am Wetternsee über eine Meile weit in gerader Richtung von N nach S; ich fuhr auf einem Boote von Borghamn an der steilen Granitwand entlang, um die hier vom emporgehobenen Granite aufgerichteten und schon von *Hisinger* beschriebenen Schichten des Grauwackenschiefers in der Nähe untersuchen zu können.

Zuerst sah ich, sobald ich dem steilen Felsen nahe kam, den Granit immer schroffere Wände bilden, die sich allmählig zu mehreren 100 Fuss steil in die Höhe heben, so dass es keine Möglichkeit war, an der Küste zu landen. Der Granit ist meist zerklüftet und vielfach gespalten, die Klüfte meist senkrecht, aber auch wagrecht; am Ufer zeigten sich viele, durch Verwitterung und Auswaschungen des Granits entstandene tiefe Grotten, in denen das Wasser spült und die Brandung ein beständiges Brausen und Schäumen erregt, vorzüglich, wenn der See vom Winde stark bewegt wird;

dann ist es auch unmöglich, den See im Boote zu befahren.

Die hervorragenden Landspitzen haben ihre eignen Namen; so heisst die erste, bei der ich beim Anfange des Berges vorüberfuhr, Borgudden, dann kam ich an Anudden und Mäkebergen, von wo ich Vestra-Väggar erreichte; überall erhebt sich der Granit in schroffen Felsen. *Hisinger* nimmt hier schon sein Conglomerat an; ich fand aber, dass hier alles, von der Höhe des Berges bis zum Meeresniveau, Granit ist. Gleich hinter Vestra-Väggar fängt dagegen eine Grauwackenbildung an, die höchst merkwürdig erscheint. Ich näherte mich nämlich Mullskräderna, wo viele 100 Fuss hohe, fast *steil aufgerichtete Sandstein-* und *Kalksteinschichten* bemerkt werden. Die Schichten streichen von N nach S und fallen unter 77° nach W. Sie sind am Granite aufgerichtet und die ihm zunächst liegenden bilden einen deutlichen conglomeratartigen granitähnlichen Sandstein, indem dieselben Quarz- und Feldspathkörner, wie im Granite, erkannt werden, so dass der Sandstein offenbar aus der Zerstörung des unterliegenden Granits entstand; *die rothen Feldspathkörner sind mit den farblosen Quarzkörnern durch ein graues thoniges Bindemittel, das wahrscheinlich aus dem zerstörten Glimmer des Granits hervorging, mit einander verbunden.* Grade dieser conglomeratartige Granitoid-Sandstein wird bei Kurylowce im Shwauthale auf dem Granite aufliegend beobach-

tet, wie ich oben erwähnt habe; es ist dies das Conglomerat, dessen *Murchison*(*) auch in Schweden erwähnt, das unter dem Sandsteine zwischen Billingen und der Kinnekulle auf dem Granite liegt, und in seinen untersten Schichten eine wahre Arkose bildet. Dieser Sandstein nimmt, nach *Hisinger*, auch die grosse Insel Wisingsö im Wetternsee ein. Das Conglomerat entstand offenbar durch Zerstörung des Granits, dessen obere Schicht zu seiner Bildung verwandt ward. Es musste daher auch hier am Omberge vorher den Granit in horizontaler Lage bedeckt haben und durch sein Emporsteigen gehoben worden sein; in diesem Falle müsste der Granit, als älteres Grundgebirge nach seinem Erkalten von einem neueren plutonischen Gesteine gehoben worden sein, und der Omberg wäre daher erst in späterer Zeit zu seiner jetzigen Höhe gelangt.

Der Grauwackenartige Sandstein oder das Granitconglomerat ist grau von Farbe, mit rothen Flecken, die von häufigen Feldspathkörnern herrühren; er ist ziemlich feinkörnig und ohne alle Versteinerungen, theilt sich leicht in ziemlich deutliche Blätter und zeigt sich deutlich schieferig. Je näher die Schichten dem Granite liegen, desto mehr Quarzkörner nehmen sie auf und

---

(*) Rede über die älteren paläozoisch. Sedimente in Scandinavien. St. Petersb. 1844. pag. 14.

scheinen so gleichsam die Granitbildung zu verkündigen, aus der sie entstanden sind, s. Taf. I. fig. 1. a. Auf diese viele Fuss mächtigen Conglomeratschichten folgt eine andere stark wellenförmig gebogene, aber ebenfalls aufgerichtete (ibid. fig. 1. b.) Schicht, die durch weit mehr Thon- als Kalkgehalt, als ein Mergelschiefer mit einzelnen Quarzkörnern erscheint oder sich noch weit mehr dem Grauwackenkalksteine von Podolien annähert, der in der Pfaffenkluft bei Kurylowce mit dem Thonschiefer wechselt. Zwischen den Schichten dieses thonigen Kalkschiefers am Omberge finden sich auch einzelne kleine Adern krystallinischen Kalkspaths, die ihn nach allen Seiten durchsetzen. Den Kalkstein deckt ein fester Thonschiefer, der sehr feine Schichten zeigt und daher im Grossen leicht abblättert, obgleich er sonst sehr fest ist und viele kalkige Beimischung zeigt (ibid. fig. 1. c.); er wird nach innen immer fester und gibt dann einen weissen Strich, gleich einem wahren Thonschiefer; wo er jedoch nach aussen an den Grauwackensandstein gränzt, da nimmt er viele feine Sandkörner auf und geht so allmählig in einen Sandstein über, s. Tab. I. fig. 1. d. Die äusserste Schicht zeigt sich daher auf's neue als ein grobkörniger Sandstein, der ganz und gar conglomeratartig ist und dem zunächst auf dem Granite liegenden Conglomerate gleicht; diese Schicht ist wohl fussmächtig und eben so steil aufgerichtet, wie alle übrigen. Offenbar müssen daher diese

Schichten meist als Conglomerate betrachtet werden, die durch Zerstörung der oberen Granitschicht entstanden und später bei der mechanischen Hebung des Granits aufgerichtet wurden. Diese allerältesten Schichten der Conglomeratbildung gingen ohne Zweifel dem Absatze des Grauwackenkalksteins voraus; ich fand nirgends Versteinerungen in ihnen.

Die Insel Wisingsö scheint denselben Sandstein zu besitzen, nur in horizontalen, also nicht aufgerichteten Schichten, wie dies aus *Hisinger's* Abbildung (*) hervorzugehen scheint.

Murchison (**) beschreibt, wie es scheint, ebenfalls denselben Sandstein, auf Gneus liegend, an anderen Stellen der Ostküste des Wetternsee's, wo die unteren Schichten sich auffallend ausbreiten, Schichten, die auf den Gehängen des grossen Gneus- und Granitvorgebirges von Carlsborg stark geneigt sind, und auch hier sieht man einzelne Geschiebe von rothem Feldspathe und Quarze aus den alten krystallinischen Felsmassen in den Schiefern und in den halbkalkigen Schichten eingeschlossen. Der Sandstein zeigt sich endlich auch auf der Westküste des Sees bei Gränna, wo er sogar hier und da überlagert wird von einem Kalksteine und Schiefer, der mit *Sphäroniten* und eini-

---

(*) Anteckningar i Physik och Geognosie. Sjette Häftel. Stockholm 1837. Tab. IV.

(**) l. c. in seiner *Rede* pag. 9.

gen kleinen Orthisarten überfüllt ist, während der noch höher liegende Kalkstein, wie an der Kinnekulle, *Orthoceratiten* und *Trilobiten* enthält.

Die ganze Reihenfolge der aufgerichteten, aber unveränderten Schichten des conglomeratartigen Sandsteins, des thonigen Kalksteins, des Thonschiefers und feinkörnigen Sandsteins bei Mullskräderna ist von aussen mit vielen Lagen von Thon bedeckt, der von Regen durchnässt und aufgelösst, oft in langen Streifen herabfliesst. Dies gibt dem Omberge an dieser Stelle ein ganz eigenthümliches Ansehen, das schon aus der Ferne erkannt wird, während dagegen in geringer Entfernung von hier nach der Landspitze Vestra-Vägga hin die ganze steile Wand des Ombergs von einer Menge kleiner und grosser Granit-Geschiebe bedeckt ist, die ebenso leicht aus der Ferne erkannt werden und dem Omberge von dieser Seite ein ganz anderes Ansehen gewähren.

Etwas weiter nach S von Mullskräderna steht an einer anderen, etwas vorspringenden Felsspitze derselbe Grauwacken-Sandstein in ebenfalls sehr stark aufgerichteten Schichten zu Tage an; seine wenig mächtigen Schichten fallen unter 22° nach N, und streichen von O nach W, wodurch schon auf grosse Verschiedenheit der Schichtenstellung hingewiesen wird, wie sie hier überhaupt am Omberge statt findet. Der Sandstein ist grau, zieht sich etwas ins Bläuliche, ist sehr feinkörnig und wechselt, wie es scheint

mit einem weichern Sandstein, der noch weiter südwärts bei Elverumsudde ansteht. Da auch er ein thoniges Bindemittel enthält, so lösen sich seine bald dünnern, bald dickern Schichten sehr leicht von einander; er blättert leicht ab, gleicht dadurch einigermassen dem früher erwähnten Thonschiefer, enthält aber eben so wenig, wie dieser, die vielen grossen Quarz- und Feldspathkörner, die so sehr den untern conglomeratartigen Sandstein auszeichnen.

Iezt fuhr ich um die stark vorspringende Landspitze herum und näherte mich Elverumsudde, wo in einer kleinen Bucht derselbe gelbliche oder röthliche Sandstein zu Tage ansteht; er erscheint zuweilen auch violett und enthält dann röthliche Flecken, unterscheidet sich aber im Ganzen dadurch, dass er sehr lose und *gleich den früheren Schichten völlig unverändert* ist; er streicht von O nach W und fällt nach N unter 40°. Am Ufer lagen dagegen noch andere, festere, krystallinische Sandsteingeschiebe umher, die viel härter und wie von Feuer verändert schienen, doch fand ich den Ort nicht, wo sie anstehen. Nach oben auf dem Berge wird der Sandstein von Elverumsudde, der sich dort als Geschiebe findet, allerdings härter und daher mögen sie vielleicht von oben herrühren, doch fand ich hier keine Stücke, die ihnen vollkommen ähnlich waren. Noch höher hinauf zeigt sich nur Granit, der aus röthlichem Feldspathe, aus Quarz und Glimmer besteht und in grossen Massen an-

steht, so dass auch hier der Sandstein vom Granite des Ombergs mechanisch gehoben und aufgerichtet erscheint. Nirgends sieht man Spuren von Versteinerungen; ich suchte vergebens nach Obolen; und doch bildet dieser Sandstein mit den andern Schichten hier das Liegende der ganzen Formation.

Borghamn, wo der grosse Kalkbruch ist, liegt an dem nördlichen Ende des Ombergs. Der Grauwackenkalkstein ist (l. c. fig. 1. *e.*) horizontal geschichtet und gleicht so täuschend dem esthländischen Kalksteine, dass es durchaus unmöglich ist, ihn davon zu unterscheiden. Er ist grau von Farbe, sehr fest krystallinisch, splittrig auf dem Bruche und enthält an einzelnen Stellen sehr viele, an andern nur wenige grüne Chloritkörner in der Kalkmasse, worin er sich dem Kalksteine von Grafskaja Slawänka so sehr annähert, dass er von ihm nicht zu unterscheiden ist; ausserdem finden sich in ihm kleine Schwefelkieskrystalle und Krystalle von Kalkspath, vorzüglich die ersteren in grosser Menge. Im Grossen spaltet er häufig in fliesenartige Tafeln, die nicht nur senkrechte Theilung zeigen, sondern auch horizontal zerklüftet sind, durch sehr zahlreiche Klüfte, die auch den Grauwackenkalkstein von Esthland auszeichnen. Versteinerungen sind in ihm selten und auch diese nur mit der grössten Mühe aus ihm herauszuschlagen, da er sehr hart und fest ist; ich fand jedoch ganz deutliche Reste von *Orthoceratiten*, vorzüglich von *O. trochlearis* und *duplex Wahl.*, den erstern von

$1^1/_2$ Zoll im Durchmesser, ferner *Asaphus expansus*, *Orthis elegantula Dalm.* und andere undeutlich gefaltete Arten, so dass ohne Zweifel hier die untersten Kalksteinschichten anzunehmen sind. Der Kalkstein wird viel zum Kanalbau der Gotha-Elf und zum Festungsbau von Waxholm nnd Friedrichsborg am Wetternsee verführt. Das Liegende des Kalksteins ist nicht bekannt, sein Hangendes bildet die Dammerde, unter der er viele Klafter mächtig, in horizontalen Schichteu, zu Tage ansteht. Weder Sandstein, noch Thonschiefer wird hier bemerkt. Dagegen kommen an der Ostseite des Ombergs (an seiner Westseite wurden von mir die aufgerichteten Conglomeratschichten oben beschrieben) die ebenfalls horizontalen, *liegenden* Schichten des Kalksteins vor, unter denen jedoch Thonschiefer und Sandstein, wie es aus *Hisinger's* Beschreibung hervorgeht, in etwas gesenkter Schichtung bemerkt werden. Dies könnte vielleicht nur eine zufällige, wellenförmige Lagerung sein, da sie so ganz und gar von der steilen Schichtenstellung der Westseite des Ombergs abweicht.

Aus dieser kurzen Darstellung geht also hervor, dass der Omberg, bei seiner Erhebung in schon festem Zustande an der Westseite des Sees, die ältesten Sandstein- und Thonschieferschichten der Grauwackenformation aufrichtete, Schichten, die, völlig Versteinerungsleer, mit dem Podolischen Grauwackenschiefer und Thonschiefer um so mehr zu ver-

gleichen sind, als sie im Liegenden dasselbe Granitconglomerat zeigen, wie ähnliche Schichten bei Kurylowce im Shwanthale. Erst nach der Aufrichtung dieser Schichten schlug sich an der Ost- und Nordseite des Ombergs bei Borghamn der Grauwackenkalkstein mit Chloritkörnern in horizontalen Schichten nieder, die offenbar die ältesten, vom Granit-Durchbruche nicht aufgerichteten Schichten dieser Formation in Schweden sind.

Es wäre allerdings merkwürdig, wenn der Grauwackenkalkstein an der Ostseite des Ombergs auf horizontalen Schichten von Thonschiefer und Sandstein liegen würde; diese wären nämlich alsdann als eine Wiederholung der schon früher abgesetzten (und vom Granite gehobenen) Grauwackenschichten, des Conglomerat- oder Granitoidensandsteins und der ihn bedeckenden Schichten zu betrachten, und es liesse sich daraus erklären, wie auf der Insel Wisingsö am Südende des Wetternsees der Sandstein in horizontalen Schichten vorkommen könne. Er soll auch auf der Insel St. Röcknen, nordwestlich von Motala, vorkommen, und liegt wahrscheinlich auch hier horizontal.

Wäre es jedoch zu erweisen, dass dieser Sandstein auf den Inseln des Sees, wie dies *Murchison* (*l. c.*) anzunehmen geneigt ist, mit dem arcoseartigen identisch ist, so müsste man die Aufrichtung seiner Schichten am Omberg als eine sehr locale, ältere Bildung betrachten, die durch Zerstörung

der obersten Granitschicht hervorging und durch die mechanische Hebung des Granits aufgerichtet ward, zu einer Zeit, als noch nicht die im Osten und Norden des Ombergs liegenden Grauwackenschichten existirten und der Granit schon völlig erhärtet war.

Ich wende mich jezt zu einem älteren Granitdurchbruche durch's alte Schiefergebirge, den Gneus, einem Durchbruche, der durch L. v. *Buch's* Schilderung ein so klassischer Punkt geworden ist (*). Schon *Hisinger* (**) bildet ihn ab und beschreibt ihn ausführlicher. Dieser Gneusfelsen befindet sich links in einer Strasse der Stadt Gothenburg unfern des Molos, da, wo man vom Hause des Gouverneurs zum Badehause geht. Hier erhebt sich in einer kleinen Querstrasse eine kleine Reihe hoher Gneusfelsen, die von vielem Glimmer ganz schwarz erscheinen; die Gneusschichten (Taf. I. fig. 2. e. e. e.) streichen fast gerade von N nach S und fallen unter fast 57° nach W. Je näher man dem Granitdurchbruche kommt, desto stärker sind die Schichten aufgerichtet. Der ganze Durchbruch des Granits ist der Breite nach über 12 Klafter mächtig und zeigt einen sehr grobkörnigen, stark fleischrothen Granit (Taf. I. fig 2. a. a.), der nach oben am Ende des Durch-

(*) In *Bronn's* und *Leonhardt's* N. Jahrb. f. Mineralogie. 1842. III. pag. 282.

(**) *Hisinger* l. c. Taf. IV.

bruchs kuppenförmig zugerundet ist. Der Granit schliesst eine Menge durch seinen Durchbruch in die Höhe gerissener Gneusstücke (ibid. fig. 2. b. b.) ein, die in ihrer Richtung grösstentheils der Schichtenstellung des Gneuses folgen, gerade weil sie durch den durchbrechenden Granit von den Gneusschichten losgerissen und in derselben Richtung in die Höhe gehoben wurden. Daher wird auch der Granit zwischen den Gneusschichten inne liegend gefunden (Tab. I. fig. 2. c. c.), als Zeichen, dass er zwischen ihnen von unten nach oben hineindrang und sie auseinanderriss; daher bemerkt man auch an einzelnen Stellen zwischen den Gneusschichten ganze Granitblöcke (ibid. c. c.), die unverändert zwischen ihnen liegen und deutlich zeigen, wie sich überall zwischen ihnen der Granit hineindrängte. Der Granit selbst besteht aus rothem Feldspathe, aber auch aus eben so häufigem Oligoklas (oder weissem Natronspodumen, dem wesentlichsten Bestandtheile des finnländischen Rappakiwi); ausserdem enthält er noch Quarz und Glimmer, diesen am wenigsten; vorzüglich merkwürdig sind die grossen, reinen Ausscheidungen von rothem Feldspathe (ibid. d. d. d.), wie sie in fast $\frac{1}{2}$ Klaftermächtigen Stücken an vielen Stellen im Granitdurchbruche bemerkt werden, und zwischen sich Glimmerblättchen liegen haben. Diese Glimmerausscheidungen, die sich hin und wieder als Gneus gestalten, zeigen sich überall im Granite, zuweilen völlig parallel mit

der Schichtung des Gneuses, zuweilen aber auch gebogen und verworren (ibid. fig. 2. b*. b*.), so dass dies offenbar auf eine Gewalt hindeutet, mit der der noch flüssige Granit aus der Tiefe hervorbrach und diese dünnen Schichten des Glimmers vielfach knickte und bog. Ausserdem enthält der Granit noch hin und wieder Granitkrystalle, seltner Krystalle von Schwefelkies, wodurch er einigermassen vom ältesten Granite abweicht und sich einem jüngern, dem Rappakiwi, nähert.

Einige hundert Schritte von da durchbricht der Granit in schmalen Adern den glimmerreichen Gneus; er ist sehr feinkörnig, etwas schiefrig, und fällt unter 50° nach W; er dringt hier zwischen die Schichten oder Blätter des Gneuses hinein wie der Granit und der körnige Kalkstein in Finnland, da wo diese den Granit-Gneus durchbrechen und aufrichten. Weiter hin hören die Gneuskuppen auf.

Ueber dem ersten Gneusfelsen, der vom Granitdurchbruche aufgerichtet ist, erhebt sich ein weit höherer Gneusfelsen, dessen höchste Kuppe hier der Telegraph ziert; seine grösste Höhe mag wohl etwa 60 Klafter über dem Niveau des Meeres sein; überall bricht auch hier aus den Blättern des Gneuses der Granit in dünnen Adern hervor und überall sind auch hier die Gneuskuppen abgerundet. An anderen Stellen, wo der Gneus in viel grösseren, mächtigeren Kuppen ansteht, wird jedoch nirgends ein Granitdurchbruch bemerkt,

was wiederum auf einen localen Ausbruch des Granits nur an einzelnen Stellen hindeutet. Der Gneus ist jedoch steil aufgerichtet, fällt meist unter 55°—60° und besitzt dasselbe Streichen; die Granitdurchbrüche kamen jedoch hier nicht zu Tage.

Eine halbe Stunde von Gothenburg zeigt sich bei Gobberuh, dem Höfchen des Consul *Lang*, eine kleine Bergkette, die aus Gneus besteht, der hier überhaupt die Höhen rings um die Stadt bildet. Die höchste Kuppe bei Gobberuh erhebt sich etwa 900 Fuss über das Niveau des Meeres und stellt ebenfalls einen merkwürdigen Granitdurchbruch dar. Der Gneus streicht hier nämlich meist von N nach S und fällt nach Osten; doch ist das Streichen des Gneuses durch den Granitdurchbruch sehr gestört. Anfangs steht der Gneus mit seinen aufgerichteten Schichten ungestört da, weil hier kein Granitdurchbruch zu Tage kam, etwas weiter von da brach der Granit (siehe Taf. I. fig. 3. a. a.) durch und die feurigflüssige Masse drang zwischen den Gneusschichten vor, verschob sie und riss sie von einander, so dass sie weit aus einander rückten, um den Granit durchzulassen. Daher erscheinen hier die Gneusschichten vielfach geknickt, verschoben (siehe Taf. I. fig. 3. b. b.) und gedrückt, und so wird es sehr leicht klar, wie durch diese von unten nach oben erfolgten Durchbrüche die Verrückungen des Gneuses selbst entstanden. Eine lange, wiewohl nur schmale Quarzader (ibid. fig. 3. c. d.) durchsetzt die Gneus-

kuppe von S W nach N O, während die Hauptrichtung der aufgerichteten Schichtenstellung des Gneuses von S nach N geht, hier ist jedoch eine so verworrene Schichtenstellung eingetreten, dass keine bestimmte Richtung anzunehmen ist und die geknickten Gneus-Schichten nicht selten unter spitzen Winkeln gebogen sind. Ganz ähnliche Störungen im Gneuse durch solche Durchbrüche des Granits sind in Schweden sehr häufig. So habe ich sie unter anderen auch auf einer Insel am Säfösunde am Ostragöthakanal (in der Nähe des Sees Roxen) beobachtet; die ganze Insel besteht aus Gneus, der von S S O nach N N W streicht und unter 70° nach Osten fällt; er wird sehr oft vom Granite durchbrochen und ist daher auch nur von ihm aufgerichtet; die Schichten sind überall gebogen und lange Stücke des Gneus liegen im Granite inne; überall bricht der rothe Feldspath hervor.

Aehnliche Durchbrechungen des Granits werden auch an den Wasserfällen von Trollhätta beobachtet, wo überall der Gneus in grossen mächtigen Felsen ansteht, die von einem fleischrothen Granite durchbrochen werden. Dieser enthält oft bedeutende Adern von Quarz, die zuweilen sehr regelmässig verlaufen und da zwischen ihnen Feldspath und Glimmer verwittern, so entstehen dadurch an der Oberfläche des Granits wellenförmige Furchen, die man leicht für Granitschrammen halten könnte, ohne dass sie auch nur

entfernt ähnlichen Ursprungs sind; ich sah überhaupt auf dem Wege von Uddewalle bis hieher, wo überall der Granit in hohen, abgerundeten Kuppen ansteht, fast nirgends deutliche Schrammen, sondern meist dergleichen Furchen, die ich durch Verwitterung des Feldspaths und Glimmers erklären möchte.

Der Gneus bei Trollhätta geht so unvermerkt in den Granit über, dass er an manchen Stellen schwer von ihm zu unterscheiden ist; nebenbei steht nicht selten ein schöner schwarzer Glimmerschiefer zu Tage an, der von W nach O streicht und unter 45° nach N fällt; seine Schichten sind überall wellenförmig gebogen, was ohne Zweifel durch den Granitdurchbruch geschehen musste, als er in seiner Nähe zu Tage kam. Zuweilen nimmt der Glimmerschiefer Quarz und Feldspath auf und geht alsdann in einen Gneus über, vorzüglich da, wo er näher an den Granit gränzt.

Die schönen Wasserfälle der Gotha-Elf befinden sich alle im Granite; am interessantesten ist der colossale Riesenkopf (*) in der Mitte der Wasserfälle, von wo man auch die schönste Aussicht

(*) Andere sehr zahlreiche und grosse *Riesentöpfe* befinden sich, wie mir *Sefström* mittheilte, an einem Kanal, der zur Dal-Elf gezogen ist; diese Riesentöpfe enthalten runde Porphyrgeschiebe, die wie auf der Drehbank zugerundet sind. Nirgends kommt dort in der Nähe ein Porphyr vor; erst 8 schwedische Meilen von da findet sich ein etwas ähnlicher Porphyr bei Elfdalen.

auf sie geniesst; er ist im Innern völlig glatt, wie polirt, aber nur von der einen Seite erhalten (nach N O), während die S W Seite weggebrochen wurde, um den Riesentopf in eine Art Grotte zu verwandeln, deren Wände beiderseits ausgemauert und erweitert wurden; eine Treppe führt zu diesem fleischrothen Granitfelsen hinauf.

Die Hauptwasserfälle der Gothaelf befinden sich links von diesem Riesentopfe, und der grosse mächtige Strom fällt hier über 60 Fuss unter gewaltigem Brausen und Schäumen herab und bald darauf erreicht er die Gegend, in der der Riesentopf ansteht und stürzt sich da zum zweitenmale eben so hoch herab, indem er durch den starken Strudel sich ein grosses weites Becken aushöhlt, worin das Wasser des Stroms unter starkem Schäumen und Brausen vorwärts strömt. Ausserdem sind noch 5 andre Wasserfälle da, vorzüglich ein merkwürdiger, der durch die Kunst geschaffen ist. Als nämlich i. J. 1754 der erste Director dieses Kanalbaus, *Polhem*, die Durchbrechung der Felsen begann, liess er rechts vom Riesentopfe einen Felsen sprengen und so einen schmalen, aber sehr tiefen Kanal anlegen, der späterhin wegen seiner geringen Breite nicht in Anwendung kam, durch den aber jezt ein Theil des Wassers der Gothaelf abfliesst und sich 64 Fuss hoch über die Granitfelsen in der engen Schlucht hinunterstürzt, was natürlich einen erhabenen Anblick gewährt, da die enge Schlucht der via mala in Graubündten

täuschend ähnlich sieht, vor dieser aber den schönen Wasserfall voraus hat.

Am linken Ufer des Kanals findet sich Glimmerschiefer, der hin und wieder in Gneus übergeht und bald Feldspath, bald Glimmer als vorherrschende Bildung zeigt; er ist von vielem Glimmer ganz schwarz. Am rechten Ufer des Kanals herrscht dagegen der Granit vor; er durchbricht hier den Gneus und Glimerschiefer in ganzen Massen und schliesst zuweilen ganze Stücke von ihnen in sich ein, die er auch an anderen Stellen mit sich in die Höhe riss. Zuweilen finden sich im Granite grosse Ausscheidungen eines reinen Quarzes.

Gneus und Granit sind überhaupt die herrschenden Felsarten in Schweden. Ich werde noch später Gelegenheit finden, bei der Schilderung der Schrammen im Granite und Gneuse, dieser beiden Felsarten zu erwähnen, und bemerke hier nur noch, dass in Norwegen der glimmerreiche Gneus die hauptsächlichste Gebirgsart ist, die überall vielfachen Aufrichtungen und Veränderungen ausgesetzt war.

Granit und Gneus finden sich sehr schön beisammen auf dem Festungsberge von Christiania, wo der Gneus vom Granite und vom Porphyre durchbrochen ist und dadurch vielfache Schichtenstörung erlitten hat. Ausserdem zeigen sich auf dem Festungsberge in der Nähe des Gneuses noch Thonschieferschichten der Grauwackenbildung mit deutlichen Versteinerungen, die durch den Durchbruch von Por-

phyren auf mannichfache Weise aufgerichtet wurden, wie ich dies gleich näher schildern werde.

DIE GRAUWACKENFORMATION

UND IHRE ERUPTIVGESTEINE.

Um ein richtiges Bild von dieser für Schweden so wichtigen Formation zu erhalten, scheint es am zweckmässigsten mit der Beschreibung derjenigen Schichten anzufangen, die in ihrer ungetrübten, wagerechten Lage geblieben sind und dadurch über die gegenseitige Auflagerung und das relative Alter der Schichten überhaupt den grössten Aufschluss gewähren.

Zu einer solchen Localität gehört vor Allem die vielfach beschriebene *Kinnekulle*, und das nicht minder merkwürdige Felsenpaar, der *Hunne-* und *Halleberg*, mit deren Schilderung ich hier beginnen will.

Zuerst besuchte ich den *Halleberg* von Wenersborg aus, wo ich in der Nähe der neuen Gothaelfbrücke (Nyebro) sehr stark geglätteten Granit mit den schönsten Schrammen sah; dann fuhr ich am Fusse des Berges entlang, an seiner West-Süd- und Nordseite bis zum Dorfe Munkesteen, wo ich die steile Wand des Berges erstieg. Der Halleberg gehört zu einem kleinen Bergzuge, der sich in 3 Kuppen trennt und sich vom Wenernsee, also von NW nach SO, landeinwärts erstreckt. Die erste kleinste Bergkuppe am nord-

westlichen Ende des Hallebergs heisst der *Snipen;* er ist der niedrigste der 3 Bergkuppen; dann folgt auf ihn die mittlere oder höchste Bergkuppe, der eigentliche *Halleberg*, und endlich die dritte Kuppe, der *Heklaklint*, der sich auf der entgegengesetzten südöstlichen Seite befindet und nach der Schlucht, die ihn vom *Hunneberg* trennt, am steilsten abfällt. Jene 3 Bergkuppen werden an ihren Vereinigungsstellen durch einen kleinen Thaleinschnitt verbunden, der mit vielem Sande angefüllt ist und in dem sich viele Granitgeschiebe finden, so dass man unwillkührlich an Gletscherschutt erinnert wird und darin den Ursprung der Sandåser suchen möchte. Wenigstens ist es sehr auffallend, dass am Fusse dieses Berges so viel feiner Sand und darin so viele Gerölle bemerkt werden. Ich sah diesen tiefen Sand vorzüglich häufig in der Schlucht zwischen dem Heklaklint und dem Hunneberg, da, wo der Weg bergan zum Dorfe Munkesteen hinaufführt, das viel höher liegt als links ein zweites Dorf Kasten. Ringsher zieht sich da am Fusse des Heklaklints ein Sandhügel hinauf, und verbindet sich ostwärts mit dem Geröllsande, der zwischen dem Heklaklinte und Halleberg liegt. Derselbe Geröllsand soll sich auch zwischen dem Snipen und dem Halleberg finden. Eine ähnliche Sandbank mit Geröllen zieht sich auch von Nygård am Halleberg nach Süden hinab. Diese Sandanhäufungen mit Geschieben gleichen doch offenbar den Reihen 5—6 Fuss hoher, eben so

breiter Dünen, die aus Sand und Geröllen bestehend, den Zugang zu den Sulzbacherkees, dem prachtvollsten Gletscher im Salzburgschen (dessen Eisspitze selbst den Glockner überragt) so sehr erschweren. Obgleich der Halleberg von Grauwacke gebildet wird, so tritt diese doch fast nirgends zu Tage, da ihn weit und breit der Basalt deckt, dessen zahllose durch Klüftungen entstandenen horizontale Schichten den ganzen steilen Abhang des Berges nach Munkesteen hin bilden. Der Basalt zeigt sich auch überall auf der Kuppe des Berges in mächtigen, zerklüfteten Massen, ist sehr hart, so dass er am Stahle Funken gibt, und grau von Farbe; er gibt einen hellen Klang beim Anschlagen, gerade wie der Basalt anderer Gegenden, bricht in sehr scharfkantige Bruchstücke, aber enthält wenig Krystalle in seiner Masse, die fast nur aus Magneteisenstein besteht, der in seiner körnigen Masse einzelne feine gelbliche Quarzkörner zeigt.

Da der Granit ganz in der Nähe bei Nyebro, der *neuen Brücke*, zu Tage ansteht, so geht daraus wohl deutlich hervor, dass der Basalt zuerst den Granit durchbrechen musste, ehe er durch die Grauwacke hervorbrach und über sie wegfloss.

Vorzüglich ausgezeichnet sind jedoch die steilen, sich senkrecht erhebenden Felsenwände des Heklaklints, die aus demselben Basalte bestehen und vielfach durch Längs- und Querrisse gespalten, an den Seiten überhängen und nach und nach hinunterstürzen, wie dergleichen überhängende Bä-

saltwände auch am Meissner beobachtet werden. Zu diesen grossen Einstürzen und Zerstörungen trägt vorzüglich das Gefrieren des Wassers im Winter bei, das sich durch Schmelzen des Schnees in die Klüfte des Basalts hineinzieht, gefriert und dann durch seine Ausdehnung die Klüfte von einander treibt und den Einsturz der Felswände bedingt.

Nachmittags bestieg ich den Halleberg von seiner Westseite, da er die beiden Endkegel, den Snipen und Klint an Höhe und Grösse um vieles übertrifft. Der Weg an seinem Fusse ist mit vielen Basalttrümmern bedeckt, zwischen denen sich jedoch auch hin und wieder Granitstücke finden, oft eines sehr grobkörnigen Granits, der an der Oberfläche sehr rauh erscheint, weil der Feldspath hier verwittert und so Vertiefungen zurücklässt, wodurch gleichzeitig Erhöhungen entstehen, die ihn rauh machen. Hin und wieder fanden sich einzelne Granitstücke auch auf der Kuppe des Hallebergs. Wenn gleich dicht am Fusse des Bergs nirgends Granit ansteht, so findet er sich doch rings um den Berg herum, nicht nur an der neuen Brücke, sondern auch ganz vorzüglich schön in zugerundeten, niedrigen Kuppen an seiner östlichen Seite, beim Dorfe Grästorp, auf dem Wege von Nygård nach Lidköping, wo ich ihn späterhin mit den schönsten Schrammen anstehend sah.

Weiter hinauf zeigte sich auf der Kuppe des Hallebergs nur Basalt anstehend, der überall zer-

klüftet, zwischen seinen einzelnen Trümmern hin und wieder Granitbruchstücke zeigte, die dem Granit von Trollhätta zunächst glichen, der durch seine geschichtete Structur in einen Granitgneus übergeht.

Nirgends sah ich jedoch auf der Kuppe Stücke des Sandsteins, die ich wohl als Geschiebe am Fusse des Berges bemerkt, aber höher hinauf nicht wieder gefunden hatte; nirgends sah ich auch nur die geringste Spur eines Grauwacken-kalksteins oder Thonschiefers. Ein alter Bauer, der mein Wegweiser war und den Berg genau kannte, wollte mir auf der Kuppe den Sandstein zeigen; allein, was wir sahen, war nichts weiter als ein grobkörniger Granit, wie ich ihn schon am Fusse des Berges gesehen hatte, in welchem vorzüglich der Felspath verwittert und die Quarz-körner entblösst erschienen. Der Granit zeigte sich auf der Höhe des Berges in der Nähe eines der vielen Seen, die auf seiner Kuppe beobachtet werden; der Bauer gab seine Tiefe zu 40 Faden an; wir massen ihn demungeachtet in einem Boote an 4 Stellen und fanden seine Tiefe, grade da, wo sie am bedeutendsten sein sollte, nur 24 Fuss oder 4 Faden, was von der Angabe, die all-gemein angenommen wird, allerdings bedeutend abweicht. Der See ist von der einen Seite mit Moorboden bedeckt, worin eine Menge Geschiebe des Basalts umherliegen, während die andere Seite stark mit Nadelholz bewachsen ist. Diesseits, also

von *der* Seite, wo wir von Lindås aus, den Berg erstiegen hatten, ist das Seeufer sehr felsigt; die Basaltfelsen erheben sich sehr hoch und zeigen dadurch an, dass der See selbst in einer kesselförmigen Vertiefung liegt, die sich wenigstens $\frac{1}{6}$ Meile weit erstreckt und überall vom Wasser eingenommen ist, obgleich dieser kesselförmige Spalt noch viel weiter hinausgeht, ohne vom Wasser erfüllt zu sein. Dies ist überhaupt ein Beweis mehr, dass der Boden hier durchaus nicht grundlos, nicht so tief ist, wie dies gewöhnlich, angenommen wird, dass also hier von keinem Krater die Rede sein kann, aus dem der Basalt hervorbrach; es ist dies vielmehr ein Riss in dem Basalte, der durch dessen allmähliges Erkalten und Austrocknen entstand; er senkte sich dadurch an einzelne Stellen und in diesen kesselförmigen Vertiefungen sammelte sich späterhin das Wasser an, das allmählig einen ziemlich bedeutenden See bildete. Die Länge des Sees zieht sich von N N O nach S S W hin und die Richtung der spaltförmigen Vertiefung erstreckt sich gleichfalls in dieser Richtung nach N N O. Der See ist daher sehr lang, aber sehr schmal; in ihm leben vorzüglich Hechte, Barsche, Karausche, auch viele Aale. Der Berg ist von einem dichten Fichten- und Tannenwalde bedeckt; im Walde finden sich Wölfe, Füchse, Hasen; — früher sollen dort auch Hirsche und Rehe gelebt haben; doch sind diese jezt gänzlich vertilgt. Im Winter ist der Halle-und Hunneberg von Schnee bedeckt,

der oft 2 Ellen hoch liegt, die Seen auf ihnen frieren zu und man fährt bequem in Schlitten über sie weg.

Weit mehr aufgeschlossene Schichten zeigt der *Hunneberg*; vorzüglich schön ist die Grauwacken-Formation auf ihm zu beobachten, und in dieser Hinsicht übertrifft er selbst die Kinnekulle.

Es ist sehr wahrscheinlich, wie dies auch *Hisinger* annimmt, dass der *Granit* die Basis des Berges bildet, doch sieht man ihn nirgends am Fusse des Berges anstehen, wiewohl er in geringer Entfernung von ihm, wie bei Nyebro, vorkommt. Der *Sandstein* dagegen ist hier sehr deutlich aufgeschlossen, wie bei Wäståna und von da weiter südwärts bei Nygård, so dass die Westseite des Hunnebergs die tiefsten Schichten zeigt; der Sandstein ist sehr fest und hart, offenbar durch die Gluth des durch ihn hervorgestiegenen Basaltes verändert: er steht in klaftermächtigen Schichten an, die der Länge nach stark zerklüftet sind, und auch in der Quere Risse zeigen, wodurch er in unförmliche, 4 eckige, scharfkantige Stücke zerspringt; seine Farbe ist gelblich; er ist sehr feinkörnig und besteht durchweg aus kleinen innig mit einander verbundenen Quarzkörnern. Nirgends gelang es mir auch nur die geringste Spur von Versteinerungen in ihm zu entdecken, obgleich ich sehr nach Obolen suchte.

Auf den Sandstein folgt hier der alaunhaltige *Thonschiefer*, der mit ihm von gleicher Mächtigkeit ist und mehrere Klafter hoch am Abhange von

Wäståna ansteht; er ist schwarz von Farbe, blättert leicht ab, hat daher ein schieferiges Gefüge und mit den Thonschieferschichten wechseln Kalkschichten, die als stänglich abgesonderte Anthraconitmassen in langen horizontalen Reihen auf die Schichten des Thonschiefers folgen. Der schwarze Thonschiefer enthält auf dünnen Schichten, die leicht abblättern, vielen Schwefelanflug, der ihn auch brennbar macht; er gibt einen schwarzen Strich. Die schwarzen, stark von Kohle durchdrungnen Anthrakonit-Schichten enthalten einzelne Versteinerungen, zu denen vorzüglich *Conocephalus striatus Emm.*, den *Boeck* als *Tril. Sulzeri* var. beschrieb, *Olenus gibbosus* und *Agnostus pisiformis* gehören, der in zahlloser Menge die Oberfläche der plattgedrückten Anthraconitkugeln deckt, die sich im Thonschiefer finden; von anderen Trilobiten gehören dahin vorzüglich ein *Asaphus laciniatus*, der sich zwischen den stänglichten Absonderungen des Anthraconits selbst findet. Auch bei Nygård beobachtet man ein mehrmaliges Wechseln des Thonschiefers mit dem Anthraconit, beide in mehreren Fuss mächtigen Schichten; sie sind schwarz von Farbe und dem Gefüge nach so in einander übergehend, dass es schwer ist, sie gegenseitig zu unterscheiden; die Schichten des Thonschiefers sind oft so hart und so fest, dass sie von weitem fast wie Kalkstein aussehen und daher leicht zu verwechseln sind, wenn sie nicht näher untersucht werden. Höher hinauf folgt die ober-

ste Schicht des Thonschiefers und da er hier vom Basalt bedeckt wird, so ist er ganz kieselig und so hart geworden, dass er am Stahle Funken gibt. Auch der unter ihm liegende Anthrakonit ist stark verändert und sehr magneteisenhaltig, wie der Basalt in Schweden und der Diorit im Finnland; daher ist seine Schwere bedeutend, woran schon sein Gehalt an Magneteisenerz erkannt wird.

Die Schichten des Thonschiefers herrschen überhaupt vor den Schichten des Anthraconits vor, der zuweilen an einzelnen Stellen ganz untergeordnet erscheint; er bildet in Schweden die unterste versteinerungsführende Schicht der Grauwackenformation, da er meist den versteinerungsleeren Sandstein deckt.

Der Thonschiefer zeigt nicht überall völlig horizontale Lage seiner Schichten. Sie sind nicht selten wellenförmig gewunden, was ich anfangs von einem Seitendrucke herzuleiten geneigt war, und namentlich dem Basalte zuschrieb, der die Grauwackenbildung des Hunnebergs durchbrach und dadurch leicht eine wellenförmige Biegung der Schichten von innen (der Durchbruchsstelle) nach aussen verursachen konnte. Ich glaubte auch zu bemerken, dass die Schichten von aussen nach innen einschiessen, was ebenso leicht durch den Durchbruch des Basalts in der Mitte und seinen Druck von oben her zu erklären wäre. Wenn nämlich beim Basaltdurchbruche die Thonschiefer- und Anthrakonitschichten noch weich, oder wenigstens nicht

ganz erhärtet waren, so mussten sie durch den grössern Druck des Basalts in der Mitte von oben nach unten während seines Erkaltens, mehr zusammensinken, als an den äusseren Seiten, wo der Druck des Basalts nicht so bedeutend war. Späterhin überzeugte ich mich jedoch, dass das gewundene Structurverhältniss von ganzen Lagen grosser, aber etwas flacher Anthrakanitkugeln herrührt, zwischen denen die Thonschieferschichten sich senkten, über denen sie aber gewölbt erscheinen, wie ich dies weiter unten bei der Schilderung von Hellekies näher beschreiben werde.

Weiter südwärts gelangt man an den eigentlichen Kalkbruch, bei welchem nicht der von Kohle so stark geschwärzte Anthraconitartige, sondern ein gelblicher Kalkstein in horizontalen Schichten zu Tage ansteht; seine Mächtigkeit beträgt viele Klafter, obgleich auch hier seine oberen Schichten mit dünnen Schichten des Thonschiefers Wechsellagerung eingehen.

Der Kalkstein ist hier an vielen Stellen mit Pulver gesprengt worden, da er viel zu Bauten benutzt wird und dadurch sind allmählig viele, mehrere Klafter hohe Höhlen entstanden, die weit in den Felsen hineingehen und in denen der Thonschiefer sehr schmale, aber auch sehr lange Höhlen bildet, die sich weit in das Innere der Kalkschichten hineinziehen.

Der Basalt deckt überall auf dem Hunneberg die ausgehenden Thonschiefer-Schichten, die von

ihm mehr oder weniger umgeändert erscheinen; er ist fest und hellklingend, wie der Basalt des Hallebergs und gleich ihm durch viele Klüfte in viereckige Stücke horizontal und vertical gespalten, weshalb auch er wie geschichtet erscheint.

Ehe ich Nygård verliess, bestieg ich noch den Hunneberg, um auch auf ihm die Seen anzusehen, die *Sefström* für die Krateröffnungen des Basaltausbruchs hält. Ich erstieg den Berg sehr bequem von Wåna aus, wo am tiefsten der Sandstein anstand, und auf ihm der Thonschiefer mit Kalkstein wechselt, lezterer wenig mächtig, der Thonschiefer aber vorzüglich herrschend. Bald darauf zeigten sich die vielen Basaltgeschiebe, endlich auch der Basalt in anstehenden Massen, aber nirgends sah ich auf ihm, eben so wenig, wie auf dem Halleberg die Furchen im Basalt, deren hier *Sefström* so oft erwähnt.

Bald hatte ich den ersten, fast runden See erreicht. Er heisst der Stubbesjö und ist unter allen der tiefste; aus Mangel an einem Boote auf diesem See konnte ich seine Tiefe nicht messen. Ueberall an seinen Ufern sah man nur einen beweglichen Moorboden, der sich stark bewegte, wenn man auf ihm sprang. Das Wasser soll aus der Erde kommen, es ist aber leicht möglich, dass es nur eine Folge der Ansammlung im Frühjahr durch Aufthauen des Schnees ist. Die Seen sind hier noch zahlreicher, als auf dem Halleberg, es sind ihrer überhaupt 24, und sie haben ohne

Zweifel denselben Ursprung; sie mögen ebenso durch Spalten oder Risse des Basalts, die er beim Austrocknen erhielt, entstanden und daher auch so zahlreich sein.

Bald erreichte ich den grössten See, Eldmörjö, der fast ein Dreieck bildet. Hier auf ihm fand sich ein Boot und ich konnte seine Tiefe, die mir sehr bedeutend angegeben wurde, an mehreren Stellen messen lassen; die tiefste Stelle betrug 4 Klafter, also eine fast gleiche Tiefe mit dem tiefsten See des Hallebergs. Daraus lässt sich wohl mit ziemlicher Gewissheit schliessen, dass der See Stubbesjö, dessen Tiefe mir als unergründlich geschildert wurde, der aber im Umfange viel kleiner ist, als der See Eldmörjö, höchstens um ein Paar Klafter tiefer sein könnte.

Es lagen auch ausser den Basaltstücken, einzelne Geschiebe Granit am Ufer des See's umher, die vielleicht mit dem Basaltdurchbruche in die Höhe gehoben worden waren.

Die Kuppe des Hunnebergs unterscheidet sich nur dadurch von der des Hallebergs, dass sie weit ebener ist, also nicht so hüglicht oder bergigt, wie der Halleberg, daher ist denn auch die Zahl der Seen hier weit grösser; sonst ist der Berg ebenso mit Nadelholz bewachsen und ernährt darin dieselben jagdbaren Thiere, so wie sich dieselben Fische in den Seen finden.

Tages darauf fuhr ich an der Westseite des Hunnebergs entlang nach Lidköping und sah dort

überall den alaunhaltigen Thonschiefer und Kalksteinbrüche, und überall auf der Höhe des Hunnebergs den überhängenden Basalt in mächtigen, stark zerklüfteten Schichten. Zuweilen waren die Abhänge des Berges so sehr mit Basalttrümmern bedeckt, dass man nur sie, und durchaus keine anderen Steinmassen sah.

Eben dieselben überhängenden Basaltschichten werden auch an seiner Ostseite bemerkt; überall sind auch hier die Wände steil und stürzen alljährlich ein, wodurch die Menge der Geschiebe am Fusse des Berges so ungemein zunimmt.

Hinter Lidköping am Wenernsee wurde der Weg im Fichtenwalde sehr sandig. Kurz vor Westerplana fuhr ich den Vorberg der *Kinnekulle*, den *Blomberg*, hinauf; er bildet ihren Fuss und ist daher für den Schichtendurchschnitt der Kinnekulle sehr wichtig.

Ueberall standen hier die untersten *Sandsteinschichten* an, die völlig versteinerungsleer und horizontal waren, aber meist stark zertrümmert, zerklüftet und übereinander geworfen erschienen, so dass ihre Trümmer am Fusse des Blomberges weit und breit zerstreut umherlagen.

Ich traf weiter hin, auf dem Berge, alaunhaltige *Thonschieferschichten* an, die hier unmittelbar auf dem Sandsteine aufliegen, also grade wie in Esthland. Der Thonschiefer enthält auch dort wie hier, viele schwefligе Beimischung und wird daher zur Feurung benutzt, jedoch mit Zusatz

von etwas Holz, ebenso wie der Brandschiefer Esthlands. Der Thonschiefer zeigte noch mehr die gewundene Schichtung, wie am Hunneberg, ohne dass sie auch hier vom Basaltdurchbruche herrühren könnte, da er nirgends in der Nähe bemerkt wird, sondern offenbar von den vielen Vertiefungen zwischen den Anthraconitkugeln, die in horizontalen Reihen die Thonschieferschichten trennen, verursacht wird.

Noch höher den Blomberg hinauf, zeigt sich der *rothe Grauwackenkalkstein*, der für Schweden so characteristisch ist; er ist stark von Eisenoxyd geröthet, färbt leicht ab und bricht in sehr breiten Fliesen, in denen oft 3 Fuss lange Orthoceratiten (*O. trochlearis*, *annulatus* u. a.) inne liegen, oft dicht neben einander in ganzen Gruppen, ohne alle andere Versteinerungen. Zuweilen bemerkt man, jedoch an anderen Stellen *Cyrtoceratitenartige* vielkammerige Schneckenschalen mit einfachen Scheidewänden und einem der Rückengegend nahe gelegenen Sipho, ferner *Nileus armadillo*, *Asaphus heros*, *As. expansus*, *Illænus crassicauda*, selten auch einen *Turbo*, wornach zu urtheilen, auch hier die unteren Grauwackenschichten anzunehmen wären.

Am Seeufer entlang fahrend, erreichte ich endlich Råbäck, von wo man gewöhnlich die Kinnekulle ersteigt; hier fand ich wiederum das Liegende der ganzen Formation, den weissgelben *Sandstein* in mächtigen, horizontalen Schichten, die

mehrere Klafter mächtig anstehen. Ihn deckt jener *Thonschiefer* in fussmächtigen Schichten, die leicht spalten und zwischen den Schichten überall die Anthraconitkugeln von verschiedener Gestalt und Grösse zeigen; sie sind bald oval, bald länglich, bald völlig rund, und in diesem Falle zuweilen von oben nach unten plattgedrückt; auch hier enthalten sie von aussen fest aufsitzend Millionen kleiner *Agnosten* (*Ag. pisiformis*), nach oben geht der Thonschiefer meist in schwarzen Anthraconit über, der stänglich abgesondert und stark glänzend ist. An anderen Stellen ist dieser Kalkstein hellgrau von Farbe, serh fest und enthält eine grosse Menge kleiner *Olenus gibbosus His.*

Noch höher hinauf zeigt sich im Garten von Råbäck die Grotte Mörteklev, in der völlig horizontale Kalksteinschichten von dunkelrother Farbe die Wände bilden; der Kalkstein lösst sich in dünnen Schichten ab, die leicht verwittern und abblättern und dann herabfallen, wodurch an einzelnen Stellen Höhlen entstehen, an anderen dagegen die festern Schichten rundliche, bauchigte Vorsprünge bilden, die wie Thürme vorstehen und die man dort nach unten ausgehöhlt und so in ihnen eine geräumige Grotte angelegt hat, aus der ein frisches, krystallhelles Wasser hervorquillt.

Dies sind die 3 hauptsächlichsten Glieder der Grauwackenformation an der Kinnekulle, die ich hier noch an andern Stellen an ihrem Fusse

untersuchte und daher ausführlicher schildern will.

Zuerst vom *Sandsteine*. Ich sah ihn in grossen Schichten im Walde von *Hellekies* und *Hönsäter*, wo er überall gebrochen und zum Kanalbau verführt wird; er findet sich da in horizontalen Bänken, die der Länge und Quere nach zerklüften und als viereckige, meist längliche Stücke gebrochen werden; der Sandstein findet sich gleich unter dem Moorboden im Fichtenwalde, so wie auch im Grunde des Sees, woher auch eine Menge Geschiebe am Ufer von Hellekies weit und breit umherliegen. Es arbeiten unaufhörlich an 300 Menschen in jenem Walde, um Fliesen zu brechen und vorläufig zum Verführen zu behauen; die Stücke sind meist 1 Elle lang und 1 Fuss dick und werden mit 1 Thal. Reichsgeld bezahlt, aber auch 2 Ellen lange Stücke werden eben so häufig verführt. Die Farbe des Sandsteins ist weiss, gelb, zuweilen mit schwarzen Pünktchen oder Fleckchen auf dem weisslichen Grunde; er enthält sehr feine, kaum sichtbare, stark glänzende Quarzkörner und hat meist einen flach muschligen Bruch, springt aber leicht beim Behauen, weshalb dies vorsichtig betrieben werden muss. Dieser Sandstein entspricht im Alter dem am Omberge aufgerichteten Sandsteine.

Der *Alaunschiefer* ist hier am Fusse der Kinekulle, bei Hellekies und vorzüglich bei Hönsäter, sehr mächtig; seine Bänke erheben sich viele

Klafter hoch, sind meist horizontal mit Ausnahme der oberen, dünneren Schichten, auf denen die Dammerde liegt und Bäume wurzeln, die sie meist gewaltsam gebogen haben, als Folge der colossalen Eichenstämme, die auf ihnen wurzeln und sie an einzelnen Stellen niederdrückten. Der bei Hönsäter so stark entwickelte Alaunschiefer ist sonst dem Alaunschiefer von Rårbäck, das $\frac{1}{4}$ Meilen von hier entfernt ist, völlig gleich; eben so wenig lässt er sich vom Alaunschiefer von Nygård unterscheiden. Die untersten Schichten des Alaunschiefers von Hönsäter stellen sich als mächtige Bänke von schwarzer Farbe dar (Taf. 2. fig. 2. e*), die dicht und fest sind; sie liegen auf dem Sandsteine (ibid. g), obgleich er hier nicht zu Tage kommt; weiter hinauf blättern sie leicht ab (ibid. fig. 2. e.) und da liegen zwischen ihren Schichten jene vorher erwähnten *Anthraconitkugeln* (Tab 2. fig. 2, f. f.). Diese sind oft von ungeheurer Grösse, zuweilen $\frac{1}{2}$ Klafter lang, meist Fussdick und eben so breit; auch sind sie völlig rund, als ob sie von der Drehbank kämen, meist jedoch etwas plattgedrückt und enthalten immer auf der obern Seite eine zahllose Menge kleiner Agnosten. Die flachrunden Anthraconitkugeln liegen zuweilen in langen, graden Reihen zwischen den Alaunschieferschichten und verursachen dadurch in ihnen an einzelnen Stellen wellenförmige Biegungen, indem sich der Alaunschiefer über den Kugeln wellenförmig hebt und in den Zwischenräu-

men zwischen den Kugeln senkt (s. Tab. 2. fig. 3. f. f.); diese Biegungen bildeten sich wahrscheinlich zu der Zeit, als der Alaunschiefer noch weich war, und so wird sich wohl am ungezwungensten die wellenförmige Schichtenstellung des Alaunschiefers erklären lassen.

Die Alaunschiefer-Schichten werden meist von einer Anthraconitschicht (ibid. Tab. 2. fig. 2. d.) gedeckt, die nach unten aus Millionen von *Agnostus pisiformis*, dicht an einander gereiht, besteht, die aber höher hinauf in sehr dichten, versteinerungsleeren Anthraconit (ibid. c.) übergeht und noch höher lauter kleine, stänglich abgesonderte und an einandergereihte Säulchen des Anthraconits selbst enthält (ibid. b.). Zu oberst werden diese aufs neue von einem horizontal geschichteten Alaunschiefer gedeckt (ibid. a.), der leicht abblättert, aber ziemlich mächtig ist, am mächtigsten sind jedoch die Schichten mit Anthraconitkugeln, oft 3 Ellen und mehr.

Die Anthraconitkugeln haben einige Aehnlichkeit mit den Imatrasteinen und können vielleicht gleichen Ursprungs sein; vorzüglich wenn die Kugeln flach sind und concentrisch gestreift (ibid. fig. 4.) erscheinen, so dass es dadurch zuweilen scheint, als ob *eine* Kugel auf der andern sitze; oft sind sie länglich, an den Seiten zugerundet und etwas gebogen (ibid. fig. 5.), dabei einige Fuss lang, zerschlägt man sie, so verbreiten sie, wie überhaupt der Anthraconit, einen

stark bituminösen Geruch; sie sind aber meist sehr hart und daher schwer zu zerschlagen, im Innern sehr dicht und fest und flachmuschlig im Bruche; an der Luft verwandelt sich ihre schwarze Oberfläche leicht in eine graue oder wird braun, weshalb sie auch beim Durchschlagen von diesem braunen Rande umgeben sind, während die Mitte völlig schwarz erscheint. Werden die Anthraconitkugeln aus den Alaunschieferschichten herausgenommen, so hängen an ihrer Oberfläche ebenso Stücke des abgeblätterten Alaunschiefers an, wie an den ihnen so ähnlichen Kugeln des strahligen Kalkspaths die Bruchstücke des Thonschiefers, in dem diese Kugeln sich in der Grauwackenformation von Pawlowsk, an der Popofka und Pulkowka, so häufig finden. Merkwürdig ist es auch, dass sich im Grauwacken-Thonschiefer von Kurylowce und Jampol (*), nach *Blöde* auch vorzüglich schön bei Minkowce und Jaruschew, ähnliche Kugeln, nur aus phosphorsaurem Kalke bestehend, in derselben Menge finden; auch sie sind völlig rund, im Innern strahlig, wie die Kalkspathkugeln von Pawlowsk und oft von der Grösse eines Kindskopfs. Dies zeigt doch auf gleiche Bedingungen für die Bildung dieser Kugeln in der Thonschieferschicht und lässt sie auch, gleich den Imatrasteinen, als auf ähnliche Art entstanden ansehen.

(*) S. naturhist. Skizze l. c. pag, 28.

Der Alaunschiefer gibt einen weissen Strich und wird in Schweden, vorzüglich bei Hönsäter, zur Alaunbereitung benutzt, da er sehr alaunhaltig ist, wodurch er sich vorzüglich von dem esthländischen Thonschiefer unterscheidet. Ich sah in ihm selbst nie Versteinerungen, nicht einmal die Graptolithen, die doch bei Christiania in ihm so häufig sind; auch sah ich nie die grauen oder rothen Kalkschichten mit ihm wechseln; es sind dagegen immer die schwarzen, stark bituminösen, oft klaftermächtigen Anthraconitschichten, die mit den Alaunschieferschichten Wechsellagerung eingehen. Die stänglichen Absonderungen des schwarzen, starkglänzenden Anthraconits sind zuweilen $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und bilden lange horizontale Gruppen, die ohne alle Bindemasse sich sehr weit erstrecken und ganze Schichten bilden (s. Taf. 2. fig. 2. b.).

Höher hinauf zeigt sich in der Entfernung einer Meile von da der *Kalkstein* in vorzüglicher Entwickelung, der ohne Zweifel die Hauptmasse der Kinnekulle bildet. Ich machte meine Excursion vom Gasthofe Rössetten aus, wo die Station und eine lebhafte Strasse ist, da hier der Weg nach Marienstadt vorbeiführt. Der Kalkstein ist bald dunkelroth oder rothbraun, wie bei Mörteklev und auf dem Blomberge, wie er aber höchst selten in Norwegen vorkommt; er färbt leicht ab und zeichnet sich durch grosse Orthoceratiten aus; die Schichten sind überall horizontal und

bilden oft schroffe, steile Wände, wie bei Mörteklev und an dem Wege von Hellekies, wo das Dampfboot auf dem Wenernsee landet und wo an dem kleinen Meerbusen der rothe Kalkstein viel gesammelt und gepulvert wird, um beim Kanalbau als vorzügliches Cæment verbraucht zu werden, womit man die Sandsteinplatten fest aneinander kittet. Dieser rothe Kalkstein ist meist weich, an der Oberfläche höckrig und rauh und kann wegen seiner Weichheit nicht gut zum Baumaterial benutzt werden. Weit fester ist der auf ihm liegende graue Kalkstein, der meist krystallinisch dicht ist; er enthält meist viele grüne Chloritkörner, vielen Schwefelkies, ganz wie der esthländische Kalkstein, und nur wenig Versteinerungen, die auch im rothen Kalksteine nicht häufig beobachtet werden. Ausser dem *Asaphus expansus* finden sich meist einige *Orthoceratiten*, *Orthis* und *Euomphali* in ihm, aber so zerbrochen und schlecht erhalten, dass ihre Artbestimmung viele Schwierigkeit macht. Auch dieser graue Kalkstein steht überall in horizontalen Schichten an.

Als ich von *Rössetten* aus, die Kinnekulle bestieg und bis zur Mitte des Weges von hier bis zu ihrer Kuppe gelangt war, fand ich bei einem einzelnen stehenden Hause (der Ort wird *Külletorp* genannt) den *Thonschiefer*, der hier den grauen Kalkstein deckt in sehr schönen, horizontalen Schichten anstehen; er ist feinschiefrig,

blättert daher leicht ab, und gibt einen schwarzen Strich, doch war diese Schicht hier nicht sehr mächtig und zu sehr von der Dammerde und dem schönen Baumwuchse bedeckt, als dass es möglich gewesen wäre, sie weiter zu verfolgen.

Ueberhaupt setzte mich die üppige Vegetation auf dem mittleren Abhange der Kinnekulle in Erstaunen; ich sah nirgends so schöne, grosse Eichenbäume, nirgends ein so dichtes, dunkeln Schatten verbreitendes Laub, wie hier, und was mich noch mehr überraschte, waren ganze Wälder wilder Kirschbäume, die die süssesten Früchte trugen, welche von Knaben und Mädchen aus weiter Ferne reichlich gesammelt wurden, um in den nahen Städten verkauft zu werden. Die Kirschen sind zwar klein, aber sehr wohlschmeckend, blassroth von Farbe und wachsen sonst nirgends in Schweden wild, nur hier auf der Kinnekulle. Auch Aeschen, Ahorne, Buchen und vorzüglich Eichen von auffallender Grösse und besonderer Schönheit sind hier sehr häufig; höher hinauf finden sich jedoch auf der Kuppe der Kinnekulle nur Fichten.

Allmählig hatte ich mich der Kuppe selbst genähert und befand mich im *Basaltgebiete*; überall sah ich Basaltgeschiebe in zahlloser Menge und in grossen Blöcken umherliegen; er ist zwar dem Basalte des Hunnebergs ähnlich, ebenso fest und hart wie er, enthält aber grössere kugelför-

mige Ausscheidungen, die deutlich Magneteisenstein bilden und zwischen sich gelblich weisse, sehr kleine Quarz-Körner, die leicht auch Olivin zwischen sich enthalten könnten, liegen haben. Er gibt am Stahle Funken und ist sehr schwer. Jene Ausscheidungen machen seinen Bruch sehr uneben und dadurch unterscheidet er sich vom Basalte des Hunnebergs. Noch höher stand der Basalt auf der Kinnekulle in ganzen Kuppen an; ich sah ihn jedoch nirgends den Thonschiefer unmittelbar decken, da der Berg hier überall sehr stark mit Dammerde bedeckt und mit dichten Bäumen bewachsen ist; doch hatte ich den Kalkstein höher hinauf nirgends auf dem Thonschiefer aufs neue beobachtet; auch der Thonschiefer des Hunnebergs liegt unmittelbar unter dem Basalte. Merkwürdig waren mir 2 grosse Klüfte oder Spalten im Basalte, die an 5—6 Klafter tief erschienen und über denen gewaltig grosse Blöcke Basalt in der grössten Unordnung herüber lagen. Diese Klüfte geben die beste Erklärung für den Ursprung der sogenannten Krater auf dem Halle- und Hunneberge, die nämlich als ursprüngliche Klüfte im Basalte selbst zu deuten sind. Auf der Kinnekulle fand ich keine Seen, was allerdings merkwürdig ist, da sie auf den beiden andern Bergen so zahlreich sind: dagegen werden auf ihr häufig Torfmoore bemerkt, die zuweilen im Frühjahre und Herbste lange unter Wasser stehen und in diesen Jahreszeiten Seen bilden, welche jedoch

im heissen Sommer austrocknen und im Winter gefrieren. Der Moorboden ist auf der Kuppe der Kinnekulle so tief, dass keine Stange, sie sei noch so lang, den Grund erreicht. Diese Klüfte sind daher ungemein ähnlich den Spalten im Basalte des Halle- und Hunnebergs. Der Torfmoor erbebt oder erzittert, wenn man über ihn weggeht; an andern Stellen klingt der Boden ganz dumpf und hohl, als ob unter ihm grosse leere Räume wären, wie dies auch hin und wieder auf dem Grauwackenkalksteine von Esthland der Fall ist.

Der Basalt zerklüftet nicht selten in eckige, unförmliche Stücke, wiewohl er nirgends deutliche Säulenbildung zeigt; zuweilen liegen die zu einander gehörigen Stücke dicht neben einander, als Beweis, dass dies Zerklüften und Zerfallen durch atmosphärische Einflüsse bedingt ist; oft findet man plattenförmige, völlig horizontale Tafeln, die zuweilen aufrecht stehen oder allerlei sonderbare Gruppirungen bilden. Nirgends sah ich jedoch Schrammen im Basalte.

Merkwürdig sind endlich noch einzelne Geschiebe eines sehr festen Sandsteins und eines Granits, die sich auf der Kuppe der Kinnekulle finden. Der sehr harte Sandstein ist fest und wie vom Feuer verändert, krystallinisch dicht und meist röthlich von Farbe; er findet sich oft in 4—5 Fuss langen und fast eben so breiten, 4 eckigen Stücken, und zwar in der Nähe der Basaltkluft, als ob sie hier aus der Tiefe mit dem Ba-

salte in die Höhe gehoben wären, obgleich ich jedoch nirgends sah, dass der Basalt selbst diese Sandsteinstücke in sich schloss. Der Granit ist sehr feinkörnig, besteht aus röthlichem Feldspathe, Quarz und Glimmer, zuweilen zeigt sich in anderen Stücken deutliche Hornblende und die Felsmasse geht daher in Syenit über. Auf der Seite der Kuppe nach Billingen hin, liegt ein sehr grobkörniger Granit, der aus Albit, farblosem Quarze und grossblättrigem Glimmer besteht, in Geschieben umher; zuweilen zeigen sich auch Geschiebe eines deutlichen Gneuses.

Es ist immer sehr merkwürdig, hier, auf der Kuppe der Kinnekulle, plutonische Geschiebe zu finden, deren Felsmassen selbst nirgends in der Nähe anstehen, und es bleibt auch für sie nur *die* Annahme statthaft, dass sie aus der Tiefe in die Höhe gehoben sein könnten, obgleich der Basalt weder Sandstein, noch Granitstücke einschliesst.

Die Kinnekulle liegt am östlichen Ufer des Wenernsee's, der Omberg am östlichen Ufer des von jenem See ostwärts liegenden Wetternsee's. Zwischen beiden sehr grossen und oft sehr stürmischen Seen in der Mitte liegt der kleine See Wiken über der Ostsee auf einer Höhe von 308 Fuss, zu der hier der Gothakanal hinaufführt, da er aus dem Wenernsee quer hinüber in den Wetternsee geht. Bei Trollhätta ist der Kanal 112 Fuss hoch, bei Sjötorp am Wenernsee 145 Fuss und hier am Wi-

kensee erreicht er die grösste Höhe. Dieser See gibt das Wasser her für die Schleusen west- und ostwärts. Er bildet auch merkwürdiger Weise die Gränzscheide der Vegetation. Am östlichen Abhange des Sees scheint eine ganz andere Fauna anzufangen; die schönen Kirschbäume der Kinnekulle sind längst verschwunden, auch Birnbäume, die auf ihr so gut gedeihen, tragen hier nicht mehr reife Früchte; vorzüglich bemerkte man Abends eine fühlbare Kälte, die ich kurz vorher auf der Kinnekulle nicht empfunden hatte. Von hier senkt sich das Land ostwärts immer mehr abwärts. Beim Wetternsee ist man nur 297 Fuss über der Ostsee, beim Borensee 247, beim Roxensee nur 109 Fuss.

Gehen wir nun zur kurzen Schilderung der geognostischen Verhältnisse der *Grauwackenformation* des südlichen Norwegens über, so finden wir hier ein ganz anderes Schichtungsverhältniss. In Podolien und Esthland beobachten wir die grösste Ruhe nach dem Absatze der Grauwackenschichten; auch in Schweden ist ihre Schichtenlage nicht geändert worden troz dem Durchbruche des Basalts durch die mächtigen Schichten der Grauwackenformation. Hier in Norwegen dagegen zeigt sich überall, wo sich einzelne ihrer Schichten finden, ein plutonischer Durchbruch und dadurch wird grosse Schichtenstörung in ihnen bemerkbar.

Der südliche Theil Norwegens besteht nämlich über-

all aus Granit, Gneus und Syenit, zuweilen auch aus Eurytporphyr. Höher hinauf folgt da, wo die vielen kleinen Scheeren an der Westküste des Christianiafjords aufhören, ein schwarzer augitreicher Porphyr, ein wahrer Melaphyr, der jedoch einen meist röthlichen, sehr feinkörnigen Sandstein durchbricht, der offenbar neuerer Bildung ist, als der Grauwackensandstein und vielleicht zum alten rothen Sandsteine gehört, den *Murchison* (*) so bestimmt in Norwegen annimmt, und auch *Keilhau*, wie wir bald sehen werden, im Norden Norwegens nachweist (**).

Dem Melaphyr liegt in der Regel ein hellgraues, grobkörniges Conglomerat auf, das offenbar als Reibungsconglomerat aus dem Sandsteine entstand, als dieser vom Melaphyr durchbrochen ward. Der Sandstein zieht sich am Rande des Porphyrs längs der Küste von Skaaneaas über Gousen nach Holmestrand und so nordwärts nach Sande hinauf, längs der West-Küste der Sandebucht.

Hier nordwärts tritt der Sandstein in Berührung mit dem Grauwackenkalksteine, der hin und wieder kieslig hart, ja weiter hin schiefrig erscheint, und so allmählig in einen Alaunschiefer übergeht, der auf beiden Seiten vom Porphyre durchbrochen wird. Ueberhaupt umgibt in der Nähe von Chri-

---

(*) *Murchison's* Rede. Petersburg. 1845. l. c. pag. 5.

(**) *Keilhau*, Gäa norvegica, Heft II. pag. 269.

stiania ein Granit- und Porphyrgürtel die Grauwackenbildung und verwandelt durch Contactmetamorphismus den Kalkstein und Thonschiefer in Hornschiefer und Kieselschiefer.

Am schönsten sieht man den mit dem Kalksteine wechselnden und in ihn übergehenden Thon- oder Alaunschiefer hinter dem Universitätsgebäude von Christiania, da wo die grosse Heerstrasse nach Bergen führt, und wo er vom hervorbrechenden Eurytporphyre steil aufgerichtet wird.

Der Alaunschiefer ist hier wahrhaft kalkig und durch Aufnahme von Kieseltheilen sehr fest und hart geworden, so dass man ihn nicht gut Kalkstein, aber eben so wenig Alaunschiefer nennen kann; es ist eine Zwischenbildung beider Gebirgsarten und durch Hervorsteigen kieseliger Dämpfe von unten her, beim Hervorbrechen der plutonischen, ihn durchsetzenden Eruptivmassen, in Kieselschiefer umgewandelt. Er ist zunächst dem Anthrakonitkalke Schwedens zu vergleichen, streicht von S W nach N O und ist fast steil aufgerichtet; weiterhin verliert er die steile Stellung und nähert sich allmählig der horizontalen Lage, oder er biegt sich wellenförmig, wie dies namentlich auf der entgegengesetzten Seite der Stadt beobachtet wird, an der Landstrasse, die bei der Aggerkirche vorbeiführt.

Nicht weit von hier steht der Alaunschiefer in einzelnen Kuppen an; er ist fein schieferig und blättert sehr leicht ab, enthält Schwefelanflug

und brennt leicht, und nicht selten finden sich in ihm kleine Krystalle oder auch ganze Nieren von Schwefelkies.

Nächstdem zeichnet sich der Alaunschiefer durch die zahllosen *Graptolithen* aus, die er zugleich mit einzelnen *Lingulen* und *Posidonomyen* häufig einschliesst. *Murchison* sieht den Graptolithenschiefer als die vierte Schicht an, die nach dem Fucoidensandsteine und dem untern Alaunschiefer folgt und auf dem Orthoceratitenkalke liegt; ich würde ihn jedoch eher als unter diesem liegend oder mit ihm wechsellagernd betrachten, grade wie auch der Thonschiefer bei Pawlowsk und Narva hin und wieder Graptolithen enthält, aber immer unter dem Grauwackenkalksteine und auf dem Sandsteine liegt, mit dessen oberen Schichten er zuweilen Wechsellagerung eingeht; doch liegt der Thonschiefer mit *Graptolithen* auf der Kinnekulle wirklich auf dem Kalksteine, dicht unter dem Basalte. In Esthland zeichnet den Thonschiefer vorzüglich *Gorgonia flabelliformis* aus, die auch im Alaunschiefer von Eger bei Congsberg, so wie eine dem *Hyolithus acutus* verwandte Art bei Christiania in ihm vorkommt, wo sich auch ein Paar *Cyrtoceratiten* mit ihnen finden. Er enthält auch die *Sphæroniten*, die um Pawlowsk und in Reval nur in den unteren Schichten des Kalksteins vorkommen. Nächstdem findet sich im Thonschiefer Christiania's noch *Olenus scaraboides*, *Trinucleus tesselatus* und *Bronnii* und ein neuer

Agnostus am Festungsberge, wie ich dies weiter unten näher beschreiben werde.

An andern Stellen, wie z. B. auf der kleinen Halbinsel Tyveholm, sieht man den Alaunschiefer mit Kalksteinschichten wechseln, jenen meist chwarz, diesen schmutzig weiss; beide streichen, wie gewöhnlich, von S W nach N O und fallen nach N W unter fast 35°. Das Ausgehende der Schichten deckt ein Eurytporphyr, der hier in mächtigen Massen hervordrang, und die schräge Schichtenstellung bewirkte; er tritt meist aus dem durchbrochenen Alaunschiefer hervor.

Weiterhin zeigt sich auf Tyveholm derselbe kalkhaltige Alaunschiefer, eben so mit deutlichem Kalksteine wechselnd, der, von schwarzer Farbe, häufig von feinen, weissen Kalkspathadern durchsetzt wird. Auch er ist kieselreich, gleich dem Alaunschiefer, und beide haben dasselbe Streichen wie oben und fallen unter 45° nach N W.

Der Alaunschiefer wird hier von einem dunkelgrünen oder schwarzen Feldspathporphyr durchbrochen, in dessen dunkler Teigmasse rhombenförmige Feldspathkrystalle inne liegen. Je höher der Porphyr am Abhange dieses Felsens untersucht wird, desto deutlicher, schöner und zahlreicher werden in ihm die Feldspathkrystalle beobachtet. Sie unterscheiden sich vorzüglich durch die weisse, glänzende Farbe von der schwarzen Grundmasse des Porphyrs. Offenbar ist der Porphyr durch Umwandlung des kalkigen Schiefers

entstanden, um so mehr, da ein directer Uebergang von jenem in diesen deutlich bemerkt wird.

Vor Allem war mir der Festungsberg, ein schroffer, am Christianiafjord steil sich erhebender Fels, merkwürdig. Er besteht aus Gneus (Taf. II Fig. 6. *a. a.*), der sehr feinkörnig ist und Glimmer, Quarz und Feldspath enthält und deutlich geschichtet ist; er streicht nach S O und ist oft fast steil aufgerichtet (l. c. *c. c.*) Ueberall wird an seiner Gränze der Eurytporphyr (l. c. *e. e.*) beobachtet, der sehr fest, feinkörnig und feinsplittrig im Bruche ist; er besteht aus einer dichten, quarzigen Feldspathmasse und enthält viele Schwefelkieskrystalle eingesprengt, ausserdem Kalkspathadern und rechtwinklige Krystalle des Feldspaths; daher nannte man ihn auch rectangulären Porphyr.

In seiner Nähe befindet sich fast immer der Thon- oder Alaunschiefer mit schwarzem Striche (l. c. *g. g.*); er ist vom Durchbruche des Eurytporphyrs mehr oder weniger aufgerichtet und geht dadurch in Hornschiefer (l. c. *f. f.*) über.

Dieser ist zuweilen fast senkrecht aufgerichtet und fällt etwas nach N.

Ueberhaupt zeichnen sich die Schichten des Festungsberges besonders durch ihre gezwungene, verworfene Stellung aus.

Der Gneus scheint im Ganzen das Grundgebirge dieses Berges zu bilden; an seinem Fusse zeigen sich die kuppenartig abgerundeten Gneusschichten in grosser Menge; sie sind dabei stark geglättet

und geschrammt, wie ich dies später schildern will. Höher hinauf kommt man auf Stellen, die durch einen hervorbrechenden Albitgranit (l. c. *d. d.*) stark aufgerichtet und verworfen sind, so dass er bald unter 50° fällt, bald senkrecht steht. Ausserdem wird der Gneus an anderen Stellen von Gängen des Feldspathporphyrs (l. c. *e.**) durchsetzt, in denen ausser vielen kleinen Feldspathkrystallen hin und wieder Glimmer und Schwefelkies bemerkt wird; zuweilen enthält ein Gang auch eine kalkige Beimischung.

Auf dem Gneuse lag wahrscheinlich der Alaunschiefer, und ging da, wo er mit ihm in unmittelbarer Berührung war, durch Contactmetamorphismus in Hornschiefer über. Der Alaunschiefer selbst wird von einem weisslich grauen Eurytporphyre durchbrochen, dadurch in Kieselschiefer umgewandelt, oder blättert ab, wie ein Tafelschiefer, und enthält viele Kalkspathadern, vorzüglich da, wo er mit dem Kalksteine (l. c. *h.*) wechsellagert oder kieselig erscheint.

Der Alaunschiefer findet sich hier überhaupt in mannichfacher Schichtenstellung; nach unten liegt er mehr oder weniger horizontal, höher hinauf wird er von weisslich grauem Eurytporphyre, der durch seine Schichten hervorbricht, gehoben, noch weiter wird ein Durchbruch des sogenannten Rhombenporphyrs (l. c. *i. i.*) bemerkt, der sich an den Alaunschiefer legt oder seine Schichten ebenfalls durchbricht.

Der Eurytporphyr richtet jedoch an anderen Stellen den Alaunschiefer nur wenig auf, so dass dieser kaum 5° von der horizontalen Schichtenlage abweicht; aber er ist dabei oft stark gebogen und geknickt, was alles auf einen gewaltsamen Durchbruch des Porphyrs hindeutet.

Ueberhaupt bildet der Alaunschiefer hier die höchsten Kuppen, da er als das älteste Sedimentgebirge auf dem Gneuse liegt, durch Verwitterung an seiner Oberfläche leicht in einen neuen tertiären Lehm übergeht, in dem auf Opslo noch lebende Arten von Muscheln in grosser Menge vorkommen, doch ist der Schiefer selbst auch nicht leer an Versteinerungen. Ich habe schon oben der *Graptolithen* gedacht, die ihn an den dort erwähnten Stellen erfüllen. An anderen Stellen enthält er, wie in Schweden am Hunneberg, wiewohl nur in geringer Menge, den *Olenus gibbosus*, den *Asaphus alatus*, *spinulosus*, *lateralis*, die ihm überhaupt eigenthümlich sind. Ich selbst fand im Alaunschiefer des Festungsberges, da, wo er vom Porphyr durchbrochen und etwas gehoben ist, einen neuen *Agnostus Bæckii* (s. Tab. II. fig. 6. g.*), der sich vorzüglich durch die gelappten Seitentheile unterscheidet, wodurch eine neue Aehnlichkeit des *Agnostus* mit den *Trilobiten* entsteht. Das kleinere Mittelstück ist durch 3 Querfurchen in 4 einzelne Theile getheilt, von denen der vordere beiderseits 2 runde, doch wenig hervorragende Erhabenheiten zeigt. Die Seitentheile

sind gelappt, die etwa 5—7 jederseits befindlichen Lappen meist 2 theilig, was den Hauptunterschied macht und die Seitentheile wie fein gestreift erscheinen lässt; die Länge beträgt 2, die Breite $1\frac{1}{2}$ Linie.

Ich sah auch in der schönen Universitätssammlung *Keilhau's* in dem stark veränderten kieseligen Alaunschiefer, wie er im Norden an der Gränze des Granits ansteht, deutliche Muschelabdrücke, namentlich gestreifte Orthisarten, wie sie sich bei Congsberg in der Umgebung von Landsvär finden. Weiterhin wird dort, vorzüglich bei Hakedal, der Thonschiefer sehr hart, fast jaspisartig gebändert und erscheint deutlich hornschieferartig, aber immer nur an der Gränze des Granits. Dort findet sich auch in der Nähe des erhärteten Thonschiefers der schönste Augitporphyr, der ihn wahrscheinlich späterhin durchbrach und veränderte.

Ich sah ferner in dieser schönen Sammlung einen Feldspathporphyr (mit Rhombenkrystallen des Feldspaths), der allmählig in den von ihm durchbrochenen Granit überging, und fast gar nicht von diesem zu unterscheiden war. Ja im Granite finden sich ganz ähnliche Rhombenkrystalle des Feldspaths, wie in diesen Pophyren. Ausserdem gibt es an anderen Stellen Norwegens einen Nadelporphyr, wo nadelförmige Feldspathkrystalle untereinander büschelförmig zusammengewachsen sind.

Ausser dem Festungsberge ist westlich von Christiania noch ein anderer Berg, der Egeberg, durch seine Schichtenstellung sehr merkwürdig;

er erhebt sich hier gleich hinter der Kirche Opslo, wo vordem eine alte Stadt gleichen Namens stand, und besteht auf der einen Seite durchweg aus Alaunschiefer, der wie überall von S W nach N O streicht und fast unter 55° nach N W fällt. Der Alaunschiefer enthält nur wenig Bitumen, so dass er ohne Holz nicht brennt. Hier liegen deutlich die Schichten des Anthraconits zwischen den Alaunschieferschichten, die höchst selten *Agnostus pisiformis* enthalten und mit jenen wechseln. Der Anthraconit findet sich auch hier in Sphäroiden oder Ellipsoiden, die oft so regelmässig sind, als ob sie auf der Drehbank künstlich gedreht wären, und in der Grösse von 1—3 Fuss variiren; einige sind dicht, andere stängelig abgesondert. Hin und wieder durchsetzen ihn Adern von Kalkspath, auch finden sich in ihm nicht selten Schwefelkieskrystalle, vorzüglich häufig jedoch ein Schwefelanflug, der gelbliche Bänder darstellt, die meist später durch Beihülfe des Wassers entstanden sein mögen.

Weiterhin sieht man zwischen den Alaunschieferschichten den Eurytporphyr hervordringen. Dieser ist weisslich grau, enthält ebenfalls viele feine Schwefelkieskrystalle, die in Brauneisenstein umgewandelt sind, und zugleich eine Menge eckiger Alaunschieferstücke, die von ihm umschlossen werden, also in seiner Masse inne liegen, da er sie beim Durchbrechen des Schiefers mit sich in die Höhe riss. Ausserdem liegen noch Quarzbruchstücke in ihm. An manchen Stellen ist der Por-

phyr braun von Farbe, wie gebrannt, und ausser den Schwefelkieskrystallen, die ihn nach allen Seiten durchsetzen, enthält er noch viele rechtwinklige Krystalle des Feldspaths und dadurch wird auch sein Name rectangulairer Porphyr gerechtfertigt. Da, wo dieser Porphyr den Kalkstein durchsetzt, zeigen sich die Feldspathkrystalle als Rhomben, oft von bedeutender Grösse und er erhält alsdann, wie oben bemerkt, den Namen Rhombenporphyr.

An anderen Stellen durchbricht ein weisslich grauer Porphyr mit Albitkrystallen den Alaunschiefer, und richtet ihn auf; die Porphyrmassen werden um so bedeutender, je mehr man sich dem Ausgehenden der Schichten nähert, da wo an der Küste sich der Gneus zeigt, der die Kuppe des Egebergs und auch seine Hauptmasse bildet.

Sehr deutlich ist diese Schichtenstellung am Fusse des Berges hinter dem Gartenhause des Hafendirectors. Links zeigt sich hier der weisslich graue Albitporphyr auf der ganzen Bergkuppe, weiter hin rechts legt sich dieser Porphyr, wie ein Gewölbe über die steil aufgerichteten Alaunschieferschichten, die bald darauf wellenförmig gebogen erscheinen. Die Schichten sind zuweilen auch gänzlich umgeworfen, stehen anfangs völlig senkrecht, und fallen unter allmählig spitzerem Winkel ein, bis sie endlich horizontal werden, aber dabei die wellenförmige Schichtung annehmen (s. Tab. I. fig. 4, wo *a b* den Alaunschiefer, c den Porphyr und *d* eine Grotte in jenem bedeutet).

Höher hinauf zeigen sich überall Gneuskuppen. Der Gneus ist feinkörnig, zeigt deutlichen Glimmer, Albit und Quarz, und steht schon ein Paar hundert Fuss über dem Niveau des Fjords auf dem Egeberg an, von wo er sich auch weiter südwärts erstreckt.

Hinter dem botanischen Garten erheben sich einige Bergkuppen, von denen man eine vorzüglich schöne Aussicht auf den Fjord hat, so dass man hier den griechischen Archipelag mit allen seinen Inseln vor sich zu sehen glaubt. Hier sah ich aufs neue die sehr gebogenen, wellenförmigen Schichten des Alaunschiefers, gleich beim Eintritte in den Hof eines Hauses, das dem Professor der Physik, Hrn. *Kaiser*, gehört. Erst erscheinen die Schichten senkrecht aufgerichtet und dann gehen sie allmählig in die wellenförmige Schichtung über, die hier wohl von einem Seitendrucke bedingt ward. Geht man von da über die Landstrasse hinweg, so trifft man in nördlicher Richtung auf denselben Alaunschiefer, der mit Kalkstein wechsellagert und durch einen 3 Faden mächtigen Dioritgang steil aufgerichtet ist. Dergleichen, vielleicht nicht ganz zum Ausbruche gekommene Diorithebungen mögen wohl die Ursache der dortigen gestörten, meist wellenförmigen Schichtenstellung sein. Der Diorit besteht aus einem feinkörnigem Gemenge von grüner Hornblende und grünlich weissem gemeinen Feldspathe. An einzelnen Stellen ist ein feinkörniger, rother Feld-

spath mit Hornblende verbunden und bildet dadurch kleine Syenitpartien, die in ihm liegen und bei seinem Durchbruche durch den Syenit mit in die Höhe gerissen wurden.

An jener Stelle bei Christiania, wo der Durchbruch des Diorits zu Tage kam, werden noch mancherlei, der Erwähnung besonders werthe Umstände bemerkt. Zuerst erscheint der Alaunschiefer stark verändert, kieselig hart und oft so sehr in den Kalkstein, dessen Schichten mit ihm abwechseln, übergehend, dass er kaum von ihm zu unterscheiden ist, um so weniger, da auch der Kalkstein kieselhaltig und ebenso schwarz ist, wie der Alaunschiefer. Der mächtige Dioritgang (Tab. II. fig. 7. b. b.) bricht zwischen den Alaunschieferschichten (l. c. a* a*) hervor, die an seiner Gränze sich vorzüglich durch ihre kieselige Härte und durch ihre scharfkantigen Bruchstücke auszeichnen; sie wechseln mit Kalksteinschichten (l. c. *b** *b**). Der Gang streicht von N N O nach S S W hora 3; eben so ist auch das Streichen des Alaunschiefers, so dass der Gang offenbar der leichteren Spaltungsrichtung des Thonschiefers parallel läuft.

Der Diorit ist zuweilen einem Basalte täuschend ähnlich, grünlich schwarz und sehr hart. Die Hauptmasse des Diorits scheint eine grüne Hornblendmasse zu sein; ausserdem zeigen sich in ihm nicht selten grosse Granitbruchstücke, einzelne oft Fuss lang, die im Diorit inne liegen und offenbar bei seinem Durchbruche durch den Granit

mit in die Höhe gerissen wurden. In den Granitbruchstücken erkennt man deutlich Quarz und Feldspath, der nach der Mitte der Bruchstücke hin weiss von Farbe ist, aber an den Seiten fleischroth erscheint. Zwischen beiden Mineralien wird sehr oft Glimmer oder ein grüner Pistazit statt Glimmer bemerkt. Die Dioritmasse zeigt alsdann den Pistazit in kleinen Körnern durch die ganze Masse verbreitet und dadurch entsteht ein sehr einförmiges Gefüge, das nur zuweilen durch die grösseren Feldspathkörner von Quarz und Glimmerblättchen durchsetzt und unterbrochen wird.

Es ist jedoch merkwürdig, dass die Granitstücke (l. c. Taf. 7. a. a. a.) unverändert vom Diorite (l. c. *b. b. b.*) in die Höhe gehoben wurden, da doch sonst seine Grundmasse aus den Gemengtheilen des Granits hervorging. Sie wurden vom Feuer nicht ganz geschmolzen, sondern nur verändert, woher auch an den Rändern der grösseren Granitbruchstücke eine andere Farbe, als in der Mitte bemerkbar ist. Eben so merkwürdig ist es, dass nur — die eine Seite (die rechte) des Ganges- die eckigen Granitbruchstücke enthält, während auf der anderen Seite, der Gang ohne alle fremde Bruchstücke, und daher völlig rein erhalten ist, oder nur zahlreiche Schwefelkieskrystalle zeigt.

Auf der entgegengesetzten Seite der Stadt sieht man hinter dem Universitätsgebäude einen ähnlichen, wiewohl bei weitem schmäleren Gang des

Diorits den Alaunschiefer durchsetzen. Wir haben schon oben bemerkt, dass auch hier der Alaunschiefer mit dem Kalksteine wechsellagert, dass sie beide steile Schichtenstellung zeigen und sehr kieselig erscheinen: alles dies hat hier offenbar seinen Grund in den Gängen des Diorits, die den Alaunschiefer parallel seiner Schichtung durchsetzten. Der vorzüglichste Gang, den ich hier sah, war $2\frac{1}{2}$ Faden mächtig; er besteht aus einem sehr feinkörnigen Diorite und erstreckt sich den Berg aufwärts zwischen den senkrecht aufgerichteten Schichten des Schiefers, der zu beiden Seiten des Ganges erscheint. Auch in diesem Gange glaubte ich die Gemengtheile des Granits zu erkennen, da dieser ohne Zweifel vom Diorite durchbrochen ward, der daher auch einzelne Granitstücke mit sich in die Höhe riss. Ueberhaupt bemerkt man ganz kleine Trümmerchen Granit überall im Diorite, als kleine röthliche Feldspathfleckchen, denen Quarzkörner zugesellt sind; ausserdem finden sich auch hier in ihm Pistacitkrystalle, die auch dem Granite um Christiania nicht ganz fremd sind und auch häufig im Alaunschiefer und Kalksteine vorkommen. Der Diorit nahm beim Hervorbrechen aus allen diesen Gebirgsmassen einzelne Krystalle in sich auf.

Es ist überhaupt bemerkenswerth, dass der Diorit immer den Thonschiefer und Kalkstein durchbricht, nie den Gneus, während er sich auch in Schweden, als Dioritähnliche Basaltmasse, immer

über den Thonschiefer der Grauwackenformation ausbreitet.

Dagegen durchbricht der Granit und Syenit in der Nähe von Christiania beständig den versteinerungsführenden Grauwackenkalkstein und verändert ihn an seiner Contactfläche in weissen körnigen Marmor, während zugleich diese grauen Kalksteinschichten von ihm steil aufgerichtet werden.

Dies sieht man am schönsten $1\frac{1}{2}$ Meilen von der Stadt, nordwärts nach dem See Barnefjern. Der Weg dorthin führt meist über Thal und Hügel weg und überall stehen da am Wege Alaunschieferschichten an, meist in stark wellenförmiger Schichtung. Weiterhin nehmen die Hügel an Höhe zu und ich erreichte eine kleine Bergkette, die sich von N O nach S W hinzieht. Dicht an jenem See stand der Hornschiefer an, sehr hart und fest, gleich einem durch's Feuer stark gebrannten, veränderten Alaunschiefer; bald darauf zeigte sich der Kalkstein in sehr festen, harten Marmor umgewandelt; er ist feinkörnig, krystallinisch und schwarz von Farbe, auf seiner Bruchfläche finden sich Kalkspathkrystalle, die vorzüglich ganze Spalten in ihm ausfüllen. Als Marmor hat der Kalkstein sogar seine frühere Schichtung behalten; die Schichten werden leicht an der Farbe, da sie weiss, grau oder schwarz sind, unterschieden, doch lösen sie sich nicht ab, wenigstens nicht so leicht, wie im unveränderten Kalksteine. Der Kalkstein

ist hier eben so, wie der Alaunschiefer senkrecht aufgerichtet, und wird bald vom Granite und Syenite, bald vom Eurytporphyre durchsetzt, der in ihm oft $\frac{1}{2}$ Faden breite Gänge bildet; die Feldspathkrystalle sind im Porphyr deutlich erkennbar, doch bestehen die Gänge zuweilen aus einer sehr harten homogenen Masse, die einem Hornschiefer gleicht, oder sie enthalten, als Dioritgänge, in der feinkörnigen Masse ausser vielen Schwefelkieskrystallen noch eine Menge rother Feldspathkrystalle, die als kleine Flecke überall die grüne Pistazitmasse durchsetzen, ja zuweilen in Granit überzugehen scheinen.

Ich sah auch an einer Stelle einen fleischrothen Granit in einem Gange anstehen und in einer geringen Entfernung von da unter ihm den aus sehr feinkörniger Grünstein- und Feldspathmasse bestehenden Diorit mit einzelnen Krystallen von Schwefelkies zu Tage kommen, obgleich der fleischrothe Granit, dessen *L.* v. *Buch* erwähnt, eigentlich in ganzen Kuppen erst bei Grafsenaas ansteht, wo er sich über den Kalkstein ausbreiten soll, wie dies jedoch von *Keilhau* nicht angenommen wird; dagegen bildet der Granit deutliche Gänge im Kalksteine.

Höher hinauf bestehen die Felsen in dieser Gegend aus Syenit, durch dessen Hervorbrechen grade der Alaunschiefer erhärtete und seine Gänge (Taf. I. fig. 5. a. b.) in ihn und in den Kalkstein (Taf. l. c. *c. d.*) drangen.

Der Syenit ist sehr feinkörnig, enthält deutlich

schwarze Hornblendkrystalle, weissen Albit und Quarz; er geht allmählig, sagte mir *H. Boeck*, der mich hieher begleitet hatte, ohne bemerkbare Gränze in den fleischrothen Zirkon-Granit von Grafsenaas über, wenn er statt des Glimmers Hornblendkrystalle aufnimmt, wie grade bei Grafsenaas, wo er auch im Kalksteine Gänge bildet, der durch diesen Durchbruch in Marmor umgewandelt wird.

Auch hier finden sich Versteinerungen im erhärteten Kalksteine, ganz so wie hinter dem Universitätsgebäude, aber nur seltene und wenig gut erhaltene.

Suchen wir nun das *relative Alter* der durchbrechenden *plutonischen Eruptiv-Massen* zu bestimmen, so finden wir etwa folgendes.

Die älteste plutonische Masse, die deutliche Durchbrüche in der Grauwackenformation macht, ist hier ein *Albit-Granit*, und der allmählig aus ihm sich bildende und in ihn übergehende *Syenit*.

Die schönsten Durchbrüche dieses Albitgranits werden auf dem Festungsberge beobachtet; er durchbricht den Gneus und richtet seine Schichten mehr oder weniger steil auf; dadurch werden sie auf mannichfache Art gebogen und verworfen. Die Grauwackenschichten selbst berührt er jedoch hier nicht. Diese durchbricht er aber, wie oben bemerkt, $1\frac{1}{2}$ Meilen nordwärts von der Stadt am Barne-Fjern, da, wo der in Marmor umgewandelte Kalkstein der Grauwackenformation

von ihm gangartig durchsetzt und aufgerichtet wird, ohne dass sich jedoch der Granit über sie ausbreitet, wie das von dem Granite am Irtysch bekannt ist, der sich dort nach *A.* v. *Humboldt* meilenweit über den aufgerichteten Grauwackenschiefer ausbreitet, und wie geflossen erscheint. Viel älter als der Granit von Christiania, ist ohne Zweifel der Granit des Ombergs. Hier werden durch ihn die untersten Schichten der Grauwackenformation, das Sandsteinconglomerat, der merglige Sandstein und der thonige Kalkstein steil aufgerichtet, aber nur als Folge seiner eignen mechanischen Hebung durch andere, nicht zu Tage gekommene, jüngere plutonische Massen, wie z. B. durch Diorit oder Basalt, der viele Bergkuppen in Schweden durchbricht.

Ganz desselben Alters, wie am Festungsberge, scheint der Granit am See Barne auch nicht zu sein, da er nicht die unteren Grauwackenschichten, die einen, mit dem kieseligen Thonschiefer wechselnden, schwarzen Anthrakonit-Kalkstein, wie z. B. hinterem Universitätsgebäude und auf dem Festungsberge von Christiania bilden, sondern die jüngern, also höher liegenden weisslich grauen Kalksteinschichten mit Orthoceratiten durchbricht und Gänge in ihnen bildet, zugleich aber auch hier in Syenit übergeht, der die Hauptdurchbrüche macht, so dass lezterer jedenfalls um vieles jünger sein muss, als der Granit. Der Syenit bildet eben so deutliche Gänge in den aufgerichteten Grauwackenkalkschichten am See selbst.

Noch jünger, als lezterer, ist der *Porphyr*, der sich vorzüglich durch seine Einschlüsse von Feldspath in rechtwinkligen oder in Rhomben-Krystallen auszeichnet und gewaltige Durchbrüche durch die unteren Grauwackenschichten von Christiania macht, die er mannichfach aufrichtet und verändert. Dies sieht man sehr deutlich am Festungsberge, wo er zwischen den Alaunschieferschichten hervordringt, wie der Granit zwischen den Gneusschichten am Festungsberge von Christiania so wohl, als auch in Schweden und Finnland, die von ihm ebenso verändert werden, wie die Alaunschiefer- und die zu ihnen gehörigen Anthrakonitschichten vom Porphyre bei Christiania. Dies ist nämlich der ältere Feldspath- oder Eurytporphyr mit rechtwinkligen Krystallen des Feldspaths. Jünger als dieser gestaltet sich der Rhombenporphyr, der etwas schwärzlich erscheint und nur Rhombenförmige Krystalle des Feldspaths enthält; er durchbricht den Eurytporphyr und Alaunschiefer, ohne sich zwischen dessen Schichten einen Weg zu bahnen, sondern diese Schichten nur quer von einander trennend. Er dringt aber zwischen den Gneusschichten hervor, als schwärzlicher Porphyr, der viele Schwefelkieskrystalle enthält, und geht an ihrer Gränze oft in grünlichen Porphyr über. Am Barne-See wird der Kalkstein auch durch seinen Durchbruch in sehr festen, feinkörnigen Marmor umgewandelt.

Der *Diorit* ist ohne Zweifel noch jünger, als

der Porphyr, da ihn, wie es scheint, jener durchbricht und so durch die Grauwackenschichten zu Tage kommt.

In Schweden kommen dergleichen Diorit-Gänge (sie werden dort Basaltgänge genannt) im Granite von Schonen vor, in denen einzelne durch Verwitterung entstandene Vertiefungen für Runen gehalten, ja als solche beschrieben worden sind. Ganz ähnliche Diorit- oder Basaltgänge sollen auch in der Nähe von Stockholm im Granite beobachtet werden.

Auch der Gneus-Granit Finnlands wird vom Diorite durchbrochen und dieser nahm Stücke von ihm mit sich in die Höhe. In diesem Diorite findet sich auch das meiste Eisenerz auf Nestern, die durch den Dioritdurchbruch angefüllt wurden; daher hört auch das Eisenerz da auf, wo der Diorit verschwindet.

Die reichen Kupfer-und Zinnerze bei Pitkaranda am Ladogasee finden sich dagegen in einem Hornblendschiefer, der auf einem klaftermächtigen, über zwei Werst langen Gange den Gneusgranit durchsetzt, einem Gange, der um so merkwürdiger ist, da nirgends in Schweden, selbst nicht in Fahlun und Danemora, sich *Erz-Gänge* finden, sondern die reichen Eisenerze nur auf weiten Feldern vorkommen und daher offenbar von unten, wie im Blagodat, in die Höhe gestiegen sind. Nur in Wärmeland soll das Eisenerz auf einem Gange gewonnen werden und ausserdem findet sich noch

Gold mit Schwefelkies und Quarz bei Aedelfors in Småland auf fussbreiten Gängen.

Die dem Nordcape in Norwegen so nahe gelegene Gegend von Altengaard am Altenfjord hat in dieser Hinsicht die grösste Aehnlichkeit mit Bogoslowsk im nördlichen Urale. Sie bildet dort nach *Rusegger* ein weites Bassin, umschlossen von Gneus- und Glimmerschieferbergen, das zugleich grosse Uebergangsbildungen, Thonschiefer, Grauwacke, dichten Kalkstein enthält, wo auf Gängen im Diorite, der diese Bildungen durchbricht, der Kupferbergbau von Kaafjord betrieben wird, fast wie in Bogoslowsk, das etwas weniger nördlich, aber ganz nach Osten liegt. Hier durchsetzen ebenfalls Dioritgänge die Grauwackenschichten, die dadurch steil aufgerichtet werden, während der Kalkstein an den Contactflächen in krystallisch-körnigen Marmor umgewandelt erscheint.

Die dioritartigen *Syenitgänge* im Gneusgranite von Podolien gehören gleichfalls zu diesen plutonischen Eruptivgesteinen, nur könnten sie leicht älteren Ursprungs sein, als jene Dioritgänge.

Viel jünger als sie und ohne Zweifel mit den Finnländischen und Bogoslowskischen von gleichem Alter sind die Dioritgänge der unteren Grauwackenschichten von Christiania, die hier den Granit und Gneus und dann die auf ihnen ruhenden unteren Grauwackenschichten auf vielen klaftermächtigen Gängen durchsetzen, Stücke der unterliegenden plutonischen Gebirgsmassen mit

sich in die Höhe rissen und vorzüglich reich an Schwefelkies sind, der dem Eisenerze von Finnland an die Seite zu setzen wäre.

Noch neuer und auch den äusseren Kennzeichen nach von diesem Diorite abweichend, ist der *Basalt* Schwedens, der durch seinen Durchbruch am Halle- und Hunneberge und auf der Kinnekulle besonders merkwürdig ist, weil er, gleich dem Basalte des Meissners, die unteren Grauwackenschichten durchsetzt, ohne Störungen ihrer Schichten zu verursachen.

Diese Basaltdurchbrüche überhaupt gehören ohne Zweifel zu den interessantesten Erscheinungen der Felsstructur Schwedens und lassen sich nur so erklären, dass der Basalt durch jene Schichten, die sich sehr weit ausbreiteten, in Gängen von geringem Umfange hervorbrach, und daher nicht im Stande war, ihre horizontale Schichtenlage zu stören. Eine Folge dieser Durchbrüche war die Erhärtung der durchbrochnen Schichten; sie wurden in Kieselmasse umgewandelt und erhielten eine krystallinische Structur. Durch Zusammenziehen der noch heissen Basaltmasse beim Erkalten entstanden in ihr grosse Spalten und Klüfte, die mit Wasser gefüllt, Seen bilden und für Krateröffnungen genommen wurden, aber gewiss nicht den Kratern der Eifel zu vergleichen sind, aus denen einst vulkanische Laven und Trass hervordrangen, vulkanische Producte, die man in Schweden in diesen Basaltvertiefungen nicht findet, ob-

gleich sie in *der* Hinsicht, dass sie gegenwärtig grosse Seen bilden, mit den Eifelschen Seen verglichen werden können.

Gehen wir nunmehr nach Schilderung der Eruptivgesteine zur näheren Beschreibung der *Grauwackenschichten* Scandinaviens und der westlichen Provinzen Russlands in *paläontologischer* Hinsicht über, so finden wir leicht, dass die sogenannten oberen Schichten der Grauwackenformation sich vorzüglich auf den Inseln Oesel und Dagö an der Küste von Esthland, und um Hapsal, auf der äussersten Westspitze Esthlands, so wie in Podolien, um Kamenetz-Podolsk, entwickelt zeigen, wie ich dies auch schon früher angenommen habe (*). Ihnen gleichzeitig war ohne Zweifel die urweltliche Fauna Gottlands und die Fauna der vielen kleinen Inseln, die südwärts von Christiania im Christianiafjord liegen. Dagegen besass das Festland Norwegens, selbst in der Nähe der Hauptstadt, vorzüglich aber das Festland Schwedens, wie z. B. nordöstlich vom Omberge, der Halle- und Hunneberg, die Kinnekulle, so wie auch die Insel Oeland die unteren Schichten der Grauwackenformation, wie sie sich von Reval über Narwa und Jampol bis nach Zarskoe Selo und Pawlowsk ausbreiten,

---

(*) S. meine Abh. über silurisch-devonische Schichten im Petersburger Gouvernement und auf den Inseln der Ostsee, in *Leonhard's* und *Bronn's* N. Jahrb für Mineralogie u. s w. 1844. Heft I. pag. 1.

in Gegenden also, die schon früher, durch vielfache Beschreibungen (*) geschildert, bekannt genug sind und von mir hier übergangen werden können.

Ich will deshalb hier nur einige allgemeine Bemerkungen über die *unteren Grauwackenschichten Scandinaviens und Esthland's* machen und alsdann vorzüglich die in paläontologischer Hinsicht so wenig bekannten *oberen Schichten von Kamenetz-Podolsk* schildern und sie mit den gottländischen vergleichen.

Die älteste oder unterste versteinerungsführende Schicht Schwedens ist der *Sandstein*, der sich dort hauptsächlich durch *Fucoiden* auszeichnet; so findet sich der *F. circinnatus* im Sandsteine der Kinnekulle und von Norwegen; der *F. antiquus* dagegen in dem ihn deckenden Thonschiefer von Billingen, also in einer etwas höheren Schicht als der Sandstein. Daher ist auch der feinkörnige Grauwackensandstein Podoliens, in der Nähe von Minkowce, so merkwürdig, da sich in ihm fast ganz dieselbe Art von *Fucoides*, der *F. antiquus β. gracilis* findet, in welcher Abänderung sie auch in Dalecarlien vorkömmt, wo auch zum Theil untere Grauwackenschichten zu erwarten

---

(*) Dahin gehören vorzüglich *Pander's* Beiträge zur Geognosie Russlands. St. Petersburg. 1830, und mein silurisches Schichtensystem von Esthland. St. Petersb. 1840, so wie meine Urwelt Russlands. 1—2 Heft. St. Petersb. mit Kupf. 1840—42.

sind. Dieselbe Art *Fucoides* findet sich, wie es scheint, auch in einem Thonschiefer auf einer Insel des Christianifjord, und zeigt dadurch noch mehr auf gleichzeitige Bildung des Thonschiefers und Sandsteins hin. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass der Sandstein, der an der Kinnekulle und am Hunneberg bei Nygård so sehr entwickelt ist, dem *Obolensandsteine* Esthlands entspricht, obgleich er sich dadurch unterscheidet, dass er die Obolen, die ältesten bisher aufgefundenen Thierreste, nicht enthält, und nicht auf einem ähnlichen *blauen Thone* ruht, wie der Obolensandstein Esthlands. Der schwedische Sandstein ruht vielmehr, ganz so wie der Podolische, auf einem granitartigen Sandsteine, wie an der Ostküste des Wetternsees, bei Lugnos, zwischen dem Billingen und der Kinnekulle, und an dem westlichen Abfalle des Ombergs, wo er durch den Granit aufgerichtet und in ein Sandsteinconglomerat umgewandelt ist, das von einem mergelartigen Kalksteine und einer äussern Thonschicht gedeckt wird, während der Podolische Sandstein in ungetrübter horizontaler Lage auf dem granitartigen Sandsteine aufliegt.

Die so mächtige blaue Thonschicht, die in Esthland dem Sandsteine zum Liegenden dient, findet sich nicht in Schweden, oder liesse sich nur einigermassen in den aufgerichteten und mit einem mergligen Thonschiefer zu vergleichenden Schichten des Ombergs annehmen. Ich habe schon oben bemerkt, dass der thonartige Kalkstein, der hier auf den

granitartigen Sandstein folgt, von einer Thonschicht gedeckt wird, die sich zum Theile auch als Mergelschiefer gestaltet und an dieser Stelle den westlichen Abhang des Ombergs deckt, ohne jedoch in so ausgezeichneter Entwickelung aufzutreten, wie in Esthland. Daher sehen wir auch in Podolien auf dem granitartigen Sandsteine, der dem Conglomeratsandsteine des Ombergs völlig entspricht, einen Grauwackensandstein und auf diesem einen Thonschiefer aufliegen und beide mit einander Wechsellagerung eingehen.

Es ist jedoch noch möglich, dass auch unser blaue Thon in anderen Gegenden Schwedens nachzuweisen wäre, da wir hier das Liegende der ganzen Formation nicht so genau, wie in Norwegen, kennen, obgleich nach der Felsstructur dieses Landes zu schliessen, auch in Schweden nur Gneus oder Granit das Liegende des Sandsteins bilden könnte, und der blaue Thon Esthlands hier als in Thonschiefer umgewandelt anzusehen wäre.

In paläontologischer Hinsicht würden die unteren Sandstein- oder Grauwackenschichten Scandinaviens und Podoliens weit eher mit einander als mit dem Obolensandsteine zu parallelisiren sein, weil sie hier, wie dort, deutliche Reste von *Fucoiden* enthalten, während jedoch der auf dem Grauwackensandsteine Podoliens aufliegende Thonschiefer bisher ohne alle Versteinerungen gefunden worden ist, obgleich er in Scandinavien an ihnen sehr reich ist. Demungeachtet müssen die

am Dnjester und seinen Nebenflüssen beobachteten Grauwacken- und Thonschieferschichten, den unteren Schichten der ganzen Formation in Scandinavien und Esthland entsprechen, nur mit der Ausnahme, dass es in Podolien nicht zur Entwickelung des Kalksteins der unteren Schicht kam, einer Schicht, die auf dem Festlande Scandinaviens an fossilen Thierresten besonders reich ist. Ganz so wie in Schweden zeigt sich die Entwickelung des Kalksteins um Pawlowsk und in Esthland. Nirgends sieht man dagegen weder in Esthland, noch in Schweden, den Kalkstein der oberen Schicht, die jedoch auf den Inseln und um Hapsal so sehr entwickelt vorkommt, auf der unteren Schicht aufliegen, ja sogar in der Nähe von Pawlowsk, wie z. B. an der Slawänka bei Ontolowo, wird diese untere Kalksteinschicht unmittelbar vom alten rothen Sandsteine bedeckt. Dagegen findet sich die obere Schicht des Kalksteins weit von ihr entfernt, ja selbst in grosser Entfernung vom Festlande Esthlands, auf den Inseln des finnischen Meerbusens und der Ostsee selbst, so wie auf den Inseln des Christianagolfs. Sollte dies nicht grade als Beweis dienen, dass die sogenante obere Schicht der Grauwackenformation schon existirte, als sich die untere Schicht niederschlug, oder dass beide Schichten als gleichzeitig anzusehen sind? Weit passender würde daher die obere Schicht als eine mit der unteren mehr oder weniger *gleichzeitige Inselbildung*

zu betrachten, und sie demnach durchaus nicht im Verhältnisse zur unteren Schicht als eine jüngere Bildung anzusehen sein. Nur so liesse es sich gehörig und ungezwungen erklären, weshalb an der Slawänka, unfern Pawlowsk, am Wolchow u. a. O. der alte rothe Sandstein unmittelbar die untere Schicht deckt und die obere hier fehlt, und warum die ganze *untere* Kalksteinschicht, die sich sonst durch zahlreiche Versteinerungen auszeichnet, um Kamenez-Podolsk gar nicht entwickelt ist und nur die obere Kalksteinschicht unmittelbar auf dem Thonschiefer und dem Grauwackensandstein, als der *eigentlich unteren* oder älteren Schicht, aufgelagert ist. Hier befand sich nämlich *im urweltlichen Ocean ein grosses Korallenriff mit zahlreichen Inseln*, wie auch an der Westküste Esthlands, an der Ostküste Schwedens und an der Südküste Norwegens, wo noch jezt diese Inselgruppen die Reste des vorweltlichen Korallenriffs darstellen. Die vielen, oft gigantischen Korallen, die auf diesen Inseln im fossilen Zustande vorkommen, weisen ganz deutlich auf eine Riffbildung hin und vor Allem liefert die Insel Dagö den sprechendsten Beweis, dass hier die in zahlloser Menge aus der Dammerde gegrabenen und oft fusslangen *Cateniporen, Helioporen, Calamoporen, Stromatoporen* u. a. *wahre Korallenbänke* bildeten, und das urweltliche Meer hier minder tief gewesen sein mochte, als es vielleicht jezt ist. Die Insel Oeland mochte damals

noch mit dem Festlande Schwedens zusammengehangen haben, worauf schon seine Längserstreckung und seine Nähe an Schweden hinweist, und erst später vom Festlande getrennt worden sein, so dass es sich jezt zwar als Insel gestaltet, aber in der frühsten Zeit seiner Bildung die untere Sandstein- und Thonschieferschicht der Grauwackenformation, als den zulezt gebildeten Meeresboden des Uroceans, mit dem Festlande von Schweden gemein haben musste.

Der auf der unteren Schicht der Grauwackenformation, dem Sandsteine und Thonschiefer, aufliegende Kalkstein Scandinaviens und Esthlands, so wie der Umgegend von Zarskoje Selo und Pawlowsk enthält lauter Thierarten, die nur Bewohner des *offnen, tiefen Oceans* waren, wie die *Trilobiten*, *Orthoceratiten*, die *Orthis-* und andere *Brachyopodenarten*, die *Sphaeroniten* und ähnliche *Crinoideen*, mit denen sich nie jene grossen Korallenstämme vereint finden, grade weil diese nur als Korallenriffe die seichten Stellen, in der Nähe der Inseln des urweltlichen Oceans, einnehmen konnten und da fehlen mussten, wo der Ocean sich durch grundlose Tiefe auszeichnete. Als sich diese Tiefe des Oceans allmählig durch unterirdische Hebungen seinem jetzigen Niveau genähert hatte, hörte das urweltliche Leben in ihm auf; es bildeten sich durch Niederschlag aus ihm Kalkstein-Schichten, die sich durch die mannichfachsten, ausgestorbenen Thierreste auszeichnen und

nur dadurch das urweltliche Bestehen tiefer oceanischer Gegenden unter diesen nördlichen Breiten Europa's zurückrufen.

Diese stürmischen Hebungen des Oceangrundes, durch allerlei Porphyr-Diorit- und Basaltdurchbrüche begünstigt, verursachten in Norwegen und Schweden die mannichfachsten Schichtenstörungen in der Grauwackenformation und auffallende Veränderungen im Cohärenzzustande der Schichten selbst; leztere wurden mehr oder weniger verändert, kieselig hart und verloren durch den grossen Hitzegrad, mit dem jene plutonischen Eruptivgesteine durch sie durchbrachen, ganz und gar ihren früheren, weichen Cohärenzzustand. Ganz anders mochten die Hebungen in Esthland und in den Umgegenden von Zarskoje Selo und Pawlowsk gewesen sein; sie waren hier von *keinen plutonischen Ausbrüchen begleitet* und *gingen nur allmählig vor sich*, etwa so, wie sich noch jezt die Ostküste Schwedens allmählig hebt; dadurch konnten also die auf dem Granite oder Gneuse des Meeresbodens gelegenen unteren Schichten ihre Weichheit behalten. Daher zeigt auch der blaue Thon und der weiche Sand, wie er um Podolowo, ein sehr hohes, steiles Ufer an der Ishora bildet, so ungetrübt seinen weichen Cohärenzzustand der ersten Urzeitbildung, ohne auch nur im mindesten durch Feuer verändert oder gefrittet zu erscheinen, eine Erscheinung, die aus jener so entfernten Urzeit an anderen Punkten der Erde nicht

leicht ihres Gleichen findet. Daher ist auch überall die horizontale Schichtenlage ungetrübt geblieben und von diesen Schichten gewiss nicht die Annahme statthaft, dass zwischen dem Eismeere und dem finnischen Meerbusen aller Gneus aus silurischen Schichten der Transitionsformation durch Einwirkung des Granits entstanden sei (*). Hier sind diese Schichten, wie bemerkt, völlig unverändert und erst gegen den Onegasee, vom Swir Petrosawodsk hin, wo die Durchbrüche der dortigen Diorite beobachtet werden, mussten ähnliche Veränderungen vorgehen, wie in Schweden, aber wohl nicht in den Grauwackenschichten, die hier längst nicht mehr zu Tage kamen, sondern in den sie deckenden Schichten des alten rothen Sandsteins, der hier durch Contactmetamorphismus mannich ach gefrittet und erhärtet erscheint und an der Ostseite des Sees unverändert, aber steil aufgerichtet ist.

Der auf dem blauen Thone an der Ishora aufliegende Sandstein zeigt in seinen oberen Schichten, also da, wo feine Thonschieferchichten Wechsellagerung mit ihm eingehen, einen Reichthum an *Obolenresten*, denen hin und wieder auch einzelne *Lingulenfragmente* zugesellt sind, wie dies an anderen, meist nur einzeln vorkommenden Thierarten der höheren Schichten nicht beobachtet wird. Der Thonschiefer enthält dage-

(*) S. *Humboldt*, Kosmos. Berlin. 1845. pag. 273

gen seltene Reste einer Horn-Koralle, *Gorgonia flabelliformis*, wie sie ausser Esthland und der Umgegend von Zarskoje Selo und bei Congsberg in Norwegen, fast nirgends weiter in ihm beobachtet wird.

Es ist ohne Zweifel der besondern Beachtung werth, dass der Thon- oder Alaunschiefer Schwedens und Norwegens eben so den Sandstein, wie in Esthland, überlagert, aber dort mit ihm nie, wie hier, Wechsellagerung eingeht, während er dagegen sich zum Kalksteine so verhält, wie der Thonschiefer Esthlands zum Sandstein, d. h. er wechsellagert mit ihm in mehr oder weniger mächtigen Schichten und erweist sich dadurch als eine mit ihm gleichzeitige Bildung. *In Scandinavien würde also der Kalkstein als gleichzeitige Bildung des Thonschiefers anzusehen sein, während in Esthland vielmehr der Sandstein und Thonschiefer zu einer und derselben Bildungsepoche gehören.*

Daher ist es auch nicht auffallend, dass diejenigen Thierreste, die, wie die *Sphæroniten*, in Schweden besonders characteristisch sind für den Thonschiefer, in Esthland sich in den unteren Schichten des Kalksteins finden, wie bei Pawlowsk und Reval; noch viel häufiger sind in Schweden und Norwegen *Agnosten*, die jedoch sehr selten um Pawlowsk in verwandten Formen in demselben Kalksteine vorkommen, wie einige dieser Arten die schöne paläontologische Sammlung *Seiner*

Kaiserl. Hoheit des *Herzogs* von *Leuchtenberg* aufbewahrt. Grade *ihre* Stelle scheinen um Pawlowsk, vorzüglich bei Podolowo, die *Obolen* einzunehmen, die nach Art der *Agnosten*, sich eben so Millionenweise, vorzüglich in den oberen Sandsteinschichten finden, also grade da, wo der Thonschiefer von Esthland mit ihnen Wechsellagerung eingeht.

Ein andres, nicht minder merkwürdiges Ergebniss ist ferner, dass diese Schichten um *Pawlowsk und in Esthland*, mehr oder weniger *horizontal sind* und durch *keinen plutonischen Durchbruch gestört erscheinen.* Während sie in Schweden von *Basalt durchbrochen*, aber in ihrer *Schichtenlage nicht gestört* sind, erscheinen sie in Norwegen nicht nur vom älteren *Diorite* und *Porphyre* durchbrochen, sondern auch oft *steil aufgerichtet* und in ihrer *Cohärenz bedeutend verändert*, wie dies schon früher ausführlich auseinander gesetzt ist; dabei sind sie alsdann mit *Agnosten* oder mit *Graptolithen*, aber immer an verschiedenen Stellen, überfüllt.

Gehen wir nunmehr zur *podolischen* Formation über, so finden wir auch hier deutliche Wechsellagerung des Grauwacken- oder Sandsteinschiefers mit dem Thonschiefer, und beide durch den granitartigen Sandstein unmittelbar auf dem Granite ruhend. Trotz dem, dass der Granit hier von *Syenit durchbrochen* wird und seine Gänge oft 10 Fuss mächtig sind, ist doch die Schichtenlage dieser unteren Gruppe an entfernten Stellen meist

ungestört, ja nicht einmal in ihrem Cohärenzzustande verändert; ihr Niederschlag erfolgte ohne Zweifel erst dann, als schon die plutonischen Durchbrüche vollendet waren. Nicht so verhalten sich diese Schichten am westlichen Abhange des Ombergs, wo sie durch den emporgehobenen Granit, am Wetternsee, wie oben bemerkt, steil aufgerichtet sind, während die höheren versteinerungsführenden Kalksteinschichten von Christiania durch ihn in Marmor umgewandelt und aufgerichtet wurden, und der Syenit selbst in den Kalkstein eindrang und kleine, sich bald auskeilende Gänge bildete (s. Tab. II. fig. 8. c.).

Sehr merkwürdig ist es endlich, dass in Podolien bald der versteinerungsführende Kalkstein als neuere Bildung vorherrscht und der Thonschiefer und Grauwackensandstein nur sehr untergeordnete Schichten in ihm bilden, oder dass die Thonschiefer- und Sandsteinschichten als ältere Bildung vorherrschen und zwischen ihnen die Kalksteinschichten als sehr untergeordnete Bildung inneliegen. Daraus lässt sich jedoch noch nicht auf eine *der Zeit nach* verschiedene Bildung folgern, sondern vielmehr annehmen, dass die als *untere Gruppe bezeichnete Reihenfolge der Schichten des granitartigen Sandsteins, des Grauwackensandsteins und Thonschiefers zu einer offnen Meeresbildung gehörten*, in der von urweltlichen *Pflanzen* nur *Fucoiden* bemerkt wurden, wie bei Minkowce, und andere ihnen nicht ganz unähnli-

che Pflanzen-Abdrücke und zwar in sehr grosser Menge, bei Kalüss am Dnjester u. a. O., während der an den *mannichfachsten Arten so reiche Kalkstein, als obere Gruppe, jene oben erwähnte Inselbildung darstellt*, die jedoch in der Bedeutuug eines Korallenriffs im Urocean als eine später entstandene, neuere Grauwackenschicht angesehen werden könnte (*).

Ehe ich nunmehr zur Schilderung der *urweltlichen Fauna* auf den Korallenriffen dieser Grauwackenbildung Podoliens übergehe, will ich vorher ein Paar Worte über die gleich den *Agnosten* noch nicht gehörig gedeuteten *Graptolithen* bemerken, um wo möglich, ihren *vegetabilischen* Ursprung zu erweisen.

Aller Mühe ungeachtet ist es nämlich Niemanden bisher gelungen, die *Graptolithen* mit Bestimmtheit als Thiere zu deuten; selbst *Geinitz* (**), ihr neuester Monograph, hat durch nichts ihre Thierheit erwiesen; am wenigsten gehören sie

---

(*) Sehr richtig sagt daher *Blöde* (in Beiträgen zur Geologie des südlichen Russlands in *Leonh.* und *Bronn's* N. Jahrb. zur Mineralogie 1841. pag. 513): eine directe Ueberlagerung der Kalkstein—über die Sandstein-Gruppe ist nicht zu beobachten, und kaum kann wohl auch die hier bemerkte Neigung als entscheidend genug gelten, dass jene wirklich statt findet, vorzüglich da im Allgemeinen die Verbreitungslinien beider fast einander mehr parallel liegen, als sich einander decken.

(**) Ueber *Graptolithen*, in *Leonhard's* und *Bronn's* N. Jahrb. für Mineralogie. 1842. VI. pag 696.

aber wohl in die Nähe der *Cephalopoden*, mit denen sie *Geinitz* zu vergleichen sucht; denn nirgends werden deutliche Scheidewände, nirgends ein deutlicher Sipho beobachtet.

Betrachten wir einige Formen der *Graptolithen*, wie den G. *pristis His.* (*), etwas genauer, so wird Niemand in Abrede stellen, dass dies Bruchstück der Fieder (pinna) einer Farre, wie z. B. der *Glockeria marathioides Göpp.* (**) auffallend gleicht; Niemanden wird es daher auffallen, unter den *Graptolithen* auch spiralförmig gewundene Exemplare zu sehen, wie den *Grapt. convolutus His.*, wodurch sie nämlich den eingewickelten Enden eines Farrenwedels täuschend gleichen, wie diese sich sogar im fossilen Zustande an Farren gefunden haben (***).

Es fällt allerdings auf, dass die spiralförmig eingerollten Fiederchen nur einrandig sind, d. h. dass die Zähnchen nur an *einer* Seite bemerkt werden, allein *Geinitz* (l. c. Tab. X. fig. 16. B.) bildet ein Exemplar ab, wo die Zähnchen paarig an einer Seite bemerkt werden, also dicht auf einander liegen. Er gibt zwar nicht zu, dass dies ein willkührliches Zusammenklappen sei, weil sonst, wie er bemerkt, einige Arten, die immer

---

(*) Lethæa suecica. Tab. XXXV. fig. 5. *Hisinger* nennt die *Graptolithen Prionotus.*

(**) Systema filicum fossilium Tab. XXXIX. fig. 2. 3.

(***) *Göppert l. c.* Tab. XXXVI. fig. 8.

zusammengeschlagen vorkommen, sich auch manchmal ausgebreitet oder auseinander gefaltet finden müssten; und doch führt er selbst vom *Grapt. scalaris* (*) an, dass, obgleich diese Art gewöhnlich nur auf einer Seite gesägt vorkomme, sich in der *Cottaschen* Sammlung ein Exemplar befinde, das ausnahmsweise auf beiden Seiten gezähnt sei. Dies Zusammenklappen würde dem zufolge kein natürlicher, sondern ein gezwungner Zustand sein, d. h. die *Graptolithen* konnten ihre gefiederten Blättchen, gleich einigen *Mimosen*, nach äusserem Reize zusammenklappen und sie wieder aus einander falten, wenn der Reiz nachliess. Daher zeigen auch alle spiralgewundenen Arten nur *eine* Reihe Zähnchen, wahrscheinlich weil sie alle zusammengeklappt, aber beide Zahnreihen so innig verbunden sind, dass ihre Gränzen nicht gut erkannt werden.

Ich habe ferner im Thonschiefer von Christiania eine Art beobachtet, die einigermassen dem unbenannten *Filicites Hisingers* (l. c. Tab. XXXIII. fig. 2.) aus dem Grünsande von Helsingborg gleicht, deren Fiederchen jedoch noch weit runder, ihre Ränder noch viel stärker eingeschnitten sind, aber immer nur halbgefiedert erscheinen. Die Fiederchen sind länger als breit, und an den Spitzen zugerundet; ich glaubte sogar hin und wieder

(*) l. c. pag. 700.

Nerven zu entdecken und dadurch noch mehr Aehnlichkeit zwischen dieser Art und der *Glockeria* zu sehen, einer Gattung, die sich in der Steinkohlenformation findet und dem Alter nach, den *Graptolithen* sehr nahe steht.

Nur ist hiebei noch ein wichtiger Umstand zu berücksichtigen. Die *Graptolithen* finden sich fast nie deutlich ästig, während die meisten Farren, und mithin auch die *Glockeria*, immer gefiederte und daher gleichsam ästige Blätter zeigen; es gibt auch einfache Farren, lebende sowohl wie fossile, mit denen also die *Graptolithen* zunächst zu vergleichen wären. Aber es finden sich auch seltene gestielte und daher wohl ästige *Graptolithen*, wie der *Gr. geminus His.* (l. c. XXXVIII. fig. 3.), die sich demnach noch mehr den Farren näheru würden. Diese Art theilt sich gleich an der Grundfläche in 2 Fiederchen, die jedoch nur an der inneren Seite gezähnelt sind, während ihr äusserer Rand glatt und ganzrandig ist, so dass auch hier jedes Fiederchen als zusammengeklappt anzusehen wäre.

Betrachtet man die einzelnen Fieder, so zeigen sich unter den vielen Exemplaren einige, die unverkennbar den Fiedern der *Glockeria* gleichen, obgleich die Mehrzahl nicht breiteiförmige Ausschnitte, sondern eher längliche und spitzige besitzt, auf denen hin und wieder der mittlere Nerv des Fiederchen erkannt wird. Die grössere oder Mittelrippe der *Glockeria* stellt sich dagegen

als glatter Längs-Rand in der gefalteten Fieder selbst dar.

Nach diesen allgemeinen Aehnlichkeiten wäre es daher eher möglich, in den *Graptolithen acotyledonische Pflanzen* anzunehmen, als sie in die Klasse der Thiere zu versetzen. Wenn gleich die oben erwähnten Aehnlichkeiten sie dem Bau der *Farren* annähern, so ist daraus noch nicht zu folgern, dass es unbezweifelte Farren waren. Diese verlangen nämlich zu ihrem Aufenthaltsorte eine Insel- oder Uferbildung, Bedingungen die damals als die Graptolithen existirten, wahrscheinlich noch nicht statt fanden, da sich *Lingulen* und *Posidonomyen*, also Thiere des offnen Oceans, mit ihnen zugleich finden.

Daher ist es weit passender, die *Graptolithen als Fucoiden* anzusehen, wofür sie auch schon *Brongniart* (*) theilweise erklärt hat; so wäre dann ein Räthsel gelösst, das diese urweltlichen, allerältesten Organismen wie mit einem dunklen, bisher noch nicht gelüfteten Schleier umgibt. Wir kennen auch in der That eine den *Graptolithen* sehr nahe stehende Art von *Fucoiden*, den *Fuc. serra* (*Brongn.* l. c. Tab. VI. fig. 7. 8.), die eben so dichotomisch getheilt und ebenso an einer Seite glatt, an der anderen gezähnelt ist, wie die *Graptolithen* Norwegens, und die gleich ihnen in den Grauwackenschichten Canada's, unfern Que-

(*) Végétaux fossiles, livrais. I. Paris. 18.

beck, vorkommt. Die *Graptolithen* sind daher als ausgestorbene Bindeglieder der *Farren* und *Fucoiden* anzusehen.

Was endlich die Arten betrifft, so beruhen sie nur auf unwesentlichen Kennzeichen, und es liesse sich mit leichter Mühe eine noch grössere Anzahl neuer Arten aufstellen, die meist alle in denselben Thonschieferschichten von Christiania vorkommen, aber wohl kaum als selbstständige zu betrachten wären. Ich sah seltene Exemplare, die über $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Zoll lang, und 1 Lin. breit waren, während sie dagegen im Thonschiefer der Kinnekulle, dicht unter der Basaltdecke, mehrere Zoll lang erscheinen, grade wie in England, wo sie ebenfalls in den unteren Grauwackenschichten vorkommen. Sehr merkwürdig ist hier der *Grapt. ludensis* (*); die schön erhaltenen Exemplare liegen vollkommen parallel neben einander, wodurch eine auffallende Aehnlichkeit mit einer gefiederten Farre erscheint; die Fiederchen sind hier, dem grossen Mittelnerven entlang, auseinander gefallen und daher können die Zähnchen nur an einer Seite erscheinen. Noch viel merkwürdiger ist der *Grapt. foliaceus* (**), dessen halbgefiederte Exemplare ungemein deutlich einer Farre gleichen.

Zugleich mit den *Graptolithen* finden sich im Thonschiefer Christiania's eine *Lingula* und eine

(*) *Murchison* silurian System. pag. 694. Tab. XXVI. fig. 2.
(**) l. c. fig. 3. u. 3. a.

Posidonomya, ausser einem *Hyolithus*, der dem von mir von Reval beschriebenen *H. acutus* auffallend gleicht, obgleich er sich hier im Kalksteine findet; dagegen ist die esthländische *Gorgonia flabelliformis* von mir bisher nur im Thonschiefer von Eger, in der Nähe von Congsberg, bemerkt worden, von wo sie in der Sammlung der Universität von Christiania aufbewahrt wird.

Jene Muscheln sind in sofern merkwürdig, als sich die *Lingula*, in einer verwandten Art, auch im dichten Kalksteine Esthlands findet und die *Posidonomya* der äusseren Form nach fast dem Obolus gleicht oder wenigstens seine Stelle in Norwegen einzunehmen scheint.

Die *Lingula* nähert sich einigermassen den L. *attenuata Murch.*, unterscheidet sich von ihr jedoch dadurch, dass sie länger, aber dabei schmäler ist; das Schlossende ist viel spitzer und die Oberfläche sehr fein quergestreift, die Streifen sehr zahlreich und daher dicht gedrängt. Ihre Länge beträgt 3 Lin., ihre Breite $1\frac{1}{2}$ Lin. in der Mitte; ich nenne die Art L. *acuminata*. Mit ihr zugleich findet sich die *Posidonomya* die der *P. minuta* der Trias und des permschen Zechsteins ungemein gleicht, nur viel kleiner ist, als sie; sie ist zuweilen fast rund, nur nach dem spitzen Schlossende hin mit einem Ausschnitte versehen; die ganze Oberfläche ist sehr fein concentrisch gestreift, die Streifen einander sehr genähert; ihre Länge beträgt $2\frac{3}{4}$ Lin., ihre Breite $2\frac{1}{3}$ Lin.; der un-

tere Rand ist vollkommen rund, so dass darnach einzelne Bruchstücke die grösste Aehnlichkeit mit dem *Obolus* andeuten, und wenn er irgend wo in Schweden oder Norwegen zu finden wäre, so würde er sich ohne Zweifel bei Christiania, in der Nähe der Agerkirche finden; ja ich will sogar noch nicht behaupten, dass alle die Muscheleindrücke zu *Posidonomyen* gehören, einige könnten leicht vom *Obolus ingricus* herrühren, grade in der Form, wie sie *S. Kaiserl. Hoh.* der Herzog von *Leuchtenberg* hat abbilden lassen (*).

Mit dem Thonschiefer wechsellagert bei Christiania ein schwarzer Kalkstein, der ausser mehreren Arten von *Asaphus*, vorzüglich aus der Familie der *Crinoideen* die zu den ältesten Gattungen gehörigen *Sphæroniten* enthält, die auch um Pawlowsk überall in so grosser Menge vorkommen; dahin gehört vorzüglich *Sphæronites aurantium* und *S. pomum* (**), die beide in denselben Schichten um Pawlowsk vorkommen. Auch ist die erstere Art schon von *Linné* auf der Insel Oeland gefunden worden und dadurch diese Insel als Fortsetzung des Festlandes von Schweden anzusehen; sie kann also nicht, gleich Gottland, eine

(*) Beschreibung einiger neuen Thierreste u s. w. Petersb. 1843. Taf. II. fig. 7.

(**) Die Art von Pawlowsk ist durch die Zeichnung derTäfelchen von *Sphæroites pomum* völlig verschieden und gehört offenbar mit meinem *Protocrinites oviformis* in *eine* Gattung, da in beiden die 5 rinnenartigen Spalten bemerkt werden.

urweltliche Klippe oder ein Korallenriff in Meere der Vorwelt gebildet haben. *Sphaer. pomum* findet sich nicht in Norwegen, aber *Sph. granatum* nicht selten auf Gottland; diese ist bei uns noch nicht gefunden worden, während sich *Sph. testudinarius His.* auch selten um Pawlowsk, so wie auf Oeland findet. Ebenso wird *Heliocrinus balticus* in der Gegend von Christiania beobachtet, so wie um Pawlowsk und in Esthland, jedoch dort nirgends ein *Hemicosmites*, *Cryptocrinites*, *Gonocrinites* oder ähnliche Arten, die unsere esthländischen Schichten so sehr auszeichnen.

An *Brachyopoden* ist der schwarze Kalkstein Christianias ziemlich reich; vorzüglich gehören dahin die zahlreichen Arten der *Orthis*, wie *O. elegantula Dalm.* und *distinctam*, die ich bisher nur aus Esthland kannte; von *Terebrateln* gehören dahin *T. parambonites Buch.* aus der Gegend von Pawlowsk, wo jedoch die Zahl der Orthisarten um ein Bedeutendes zunimmt; nächstdem von *Gasteropoden* der *Turbo antiquissimus*, den schon vor mir *Hisinger* als *T. ellipticus* beschrieben hat, und *T. siluricus*, die beide auch in Esthland vorkommen. Von anderen *Gasteropoden* kommen um Christiania vorzüglich *Euomphalus gualteriatus* vor, grade wie in Esthland, ferner auch *Phasianella*, *Bellerophon* und *Natica* in sehr verwandten oder denselben Arten, wie in Esthland. Endlich gehören hieher die *Orthoceratiten*, vorzüglich *O. trochlearis* und *regularis*, die sich auch in Schwe-

den und überall in Esthland finden, aber nirgends zeigt sich in Scandinavien *O. vaginatus*, eine ächt esthländische Art (*). Am zahlreichsten ist jedoch die Familie der *Trilobiten*, wie sie *Bœck* aus der Gegend von Norwegen beschrieben hat, z. B. *Asaphus expansus, acuminatus, Illœnus crassicauda, Trinucleus tessclatus* und *Bronnii*, der zum Theil mit dem *Tr. Spaskii* zu vergleichen ist, wie er in Esthland vorkommt.

Dies möge genügen, um die *Kalksteinschicht des offnen Oceans*, zu characterisiren. Auf sie schlug sich, nach *Murchison* (**), in Norwegen eine Schicht mit *Gypidien* (Pentameren) nieder, die für jene Gegend sehr bezeichnend ist. Eine ähnliche Schicht findet sich im westlichen Esthlande, wo sie ganz und gar aus einer Art *Gypidien* (*G. borealis* m.) besteht, wie z. B. in der Nähe von Hapsal und vorzüglich bei Pantifer, wo der röthliche Dolomit lauter Steinkerne der *Gypidia borealis* enthält, auf denen eine Menge kleiner Dolomitrhomboeder aufliegen. Einzelne *Gypidien* finden sich auch auf Dagö und in der Gegend von Kamenez Podolsk, so dass sie schon auf die Nähe dieser vorweltlichen Inselbildung hinweisen.

(*) De *Verneuil* hat den *Orthoc. vaginatus* von Pawlowsk gar nicht erkannt und dafür in *Géologie* de la Russie et des Montagnes de l'Oural. Paris. 1845. Tab. XXIV. den *Orth. trochlearis* abgebildet und beschrieben.

(**) In seiner Rede. St. Petersb. 1844. pag.

Die *Inselbildung* von *Kamenez Podolsk* erstreckt sich hauptsächlich längs dem Laufe des Dnjesters und seiner Nebenflüsse, wie des Smotrytsch, Shwantschik, Sbrutsch, der Tarnawa, Studnitza, Uschytza, Ladawa, Muraffa, so dass ihre Längserstreckung etwa 150 Werst, ihre Breite gegen 50 betragen könnte; sie endigt erst unterhalb Jampol am Dnjester, und ist hier sowohl, wie bei Mohilew, Chotin, Kalüs, Jaruga, Orynin, Kamenez Podolsk und Czarnokosyntze besonders entwickelt. Der Kalkstein ist überall reich an fossilen Thierresten des urweltlichen Oceans, obgleich nicht in dem Grade, als auf dem, noch jezt als Insel bestehenden Gottlande, wo die Zahl der fossilen Thiere weit grösser ist, als auf der urweltlichen Insel Podoliens. Jezt zeigt sich hier ausser den unteren Grauwackenschichten des Fucoidensandsteins und Thonschiefers, noch ein grauer oder schwärzlicher Kalkstein, in dem hin und wieder einzelne säulenförmige Anthraconitausscheidungen, in geringer Masse, wie bei Chotin, etwa wie auf dem Hunneberg bei Nygård, vorkommen.

Die bezeichnendsten *fossilen Thierreste*, wie sie sich gleichzeitig auch auf Gottland finden, sind um Kamenetz Podolsk (*) etwa folgende; von *Pflanzenthieren:*

(*) Ich erwähne hier theils die von mir selbst dort beobachteten, theils die von *Blöde* von da mitgebrachten und in der Sammlung des Bergcorps aufbewahrten Arten.

Stromatopora concentrica, vorzüglich im Sbrutschthale, ganz so auch auf der Insel Dagö.

Philodictya lanceolata von Orynin unfern Kamenez Podolsk, ganz wie um Hapsal und im Wenlockkalke Englands.

Calamopora polymorpha, æstig, $\frac{1}{2}''$ dick mit grossen 5-6 eckigen Zellenöffnungen, ebenfalls von Kamenez.

Calamopora spongites von Jaruga am Dnjester, ganz so, wie sie sich sonst in den untern Grauwacken—Schichten von Zarskoje und Pawlowsk findet, der Polypenstamm ist klein, länglich, etwas gebogen und besteht aus feinen Röhrchen.

Calam. fibrosa in zahllosen Bruchstücken, eben da.

Calam. gottlandica, ganz so wie auf der Insel Gottland, Dagö, in der Nähe von und in Esthland, bei Hapsal; sie findet sich hauptsächlich im Schwantschikthale.

Harmodites distans Fisch. (*Syringopora reticutata Goldf.*) ist nicht selten bei Sawalle am Sbrutsch; eine ähnliche Art findet sich auf Gottland.

Heliopora interstincta Gold. in sehr grossen Exemplaren von Kamenez Podolsk, ganz so wie auf Dagö und Gottland, so wie auf den Inseln des Christianiafjords mit der vorhergehenden Art.

Eschara scapellum, var. maj., etwas plattgedrückt, so dass der Querdurchschnitt oval ist; die runden, ziemlich grossen Oeffnungen sind quer-

gestellt und zwischen ihnen befinden sich auf den Scheidewänden kleine Poren; jederseits werden etwa 4—5 Längsreihen der grösseren Oeffnungen beobachtet. Sie fand sich bei Kamenez Podolsk und ist sehr häufig um Hapsal, auf Dagö und in England.

Aulopora serpens findet sich zuweilen auf *Calamopora gottlandica* aufsitzend bei Kamenez Podolsk und auf der Insel Dagö.

Cyathophyllum helianthoides von besonderer Grösse, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, aber sehr flach, kommt bei Kamenez Podolsk, ebenso wie auf Gottland vor. Mit ihm zugleich findet sich dort und hier *Cyathoph. cæspitosum Goldf.* von bedeutender Grösse der einzelnen Polypenstöcke; sie sind im Kalksteine von Kamenez Podolsk zuweilen $\frac{1}{2}$ Zoll dick, sehr lang, längsgestreift und die Längsfurchen von sehr feinen und sehr dicht gedrängten Querstreifen durchkreuzt. Die hin und her gewundenen Polypenstöcke sind büschelförmig an einander gereiht.

Cyath. ceratites findet sich in mehreren Abänderungen, die ich früher *Cyath.* (Turbinolia) *fastigiatum*, *gibberosum*, *septigerum* nannte, bei Orynin und Satanoff; eben so häufig sind die *Cyathophyllen* auf Gottland.

Endlich gehört zu den Corallen ein neuer *Amplexus decoratus* aus dem Kalksteine vom Flusse Smotrytsch, worin jedoch der Polypenstock eingewachsen ist und daher nicht ganz vollständig erkannt wird; daher ist es auch leicht möglich,

dass er gleich dem *Amplex. ornatus* aus dem Novogorodschen Bergkalke zu den *Orthoceratiten* gehören könnte. Seine Dicke beträgt $2\frac{1}{2}$ Lin., die Länge ist nicht bekannt, da der Kalkstein nur ein Bruchstück einschliesst; dies zeigt gleich grosse Querrippen, die eine Linie von einander entfernt stehen und von viel feineren Längsrippchen rechtwinklich durchkreuzt werden; die Längsrippchen sind zweierlei Art, gröbere, die $\frac{1}{3}$ Lin. von einander abstehen, und feinere, die kaum bemerkbar ihre Zwischenräume einnehmen und mit ihnen parallel laufen; aber ausserdem ist der ganze Polypenstock noch sehr fein quergestreift, die Streifchen sehr zahlreich, aber so fein, dass sie nur durch die Loupe erkannt werden; sie laufen parallel den Querrippen und sind einander sehr genähert.

Von *Strahlthieren* sind nur deutliche *Cyathocriniten* ziemlich häufig im Podolischen Grauwackenkalke; vorzüglich gehört dahin *Cyath. rugosus Mill.* mit bald kleinerem, bald grösserem Nahrungskanale und sehr fein strahlenförmig gestreiften Gelenkflächen: die Wärzchen auf der äusseren Oberfläche des Stiels sind deutlich erkennbar, ziemlich gross, aber meist abgerieben; die Stiele erreichen die Grösse der Gottländischen Art und kommen bei Kamenez Podolsk, im Thale des Smotrytsch, so wie auf Oesel, vor.

Auch die *Tentaculiten* (*T. annulatus Schlotth.*) oder die Hülfsarme des *Cyathocrinites pinnatus*

Mill. finden sich nicht selten im Kalksteine von Kamenez Podolsk.

Nicht minder zahlreich sind die *Brachyopodon* im Kalksteine Podoliens, aber alles Arten, die auch auf Gottland und Dagö vorkommen; dahin gehören:

Terebratula prunum Dalm. von Orynin, ganz so stark aufgebläht, wie sie sich auf Gottland findet, mit eben so vorspringendem Wirbel, und ganz glatt, mit ausgeschnittenen Seiten und ausgeschnittenem Stirnrande.

Terebr. tumida fand sich bei Kamenez Podolsk, und ward von mir schon 1830 (*) beschrieben; späterhin nannte sie *Dalman Tereb. galeata* (**). Sollte jedoch mein älterer Name bleiben, so müsste der Name der *Dalmanschen Tereb. tumida*, mit der eine ganz andere Art bezeichnet wird, ebenfalls geändert werden.

Tereb. bidentata His. kommt bei Jaruga am Dnjester vor, ist aber auch nicht selten auf Gottland.

Tereb. cuneata Dalm. findet sich beim Dorfe Laskowzy am Flusse Smotrytsch, eben so wie auf Gottland, und ist einfach gefaltet, obgleich durch Grösse von der Dalmanschen Art etwas abweichend.

(*) In der naturhist Skizze von Lithauen. Wilna 1830. pag. 202.

(**) *Hisinger* Leth. Succ. 1836. Stockholm pag. 76.

Tereb. plicatella Wahl., *T. borealis* Schlotth. nach L. *v. Buch*, ist nicht selten an der Uschytza, so wie auf Gottland; ich besitze sie ebenfalls in sehr schönen, ganz deutlichen Exemplaren vom esthländischen Strande, wo sie sich unfern Hapsal in einem hellgrauen Kalksteine findet; die Wulst der untern Schale hat 4 stark vorspringende Falten, und die ihr gegenüberliegende Vertiefung der oberen Schale 3 Falten; jederseits sind ausserdem 3—9 Falten sichtbar, die sehr scharfrandig und schräg quergestreift sind. Der Wirbel springt spitz und stark vor.

Tereb. acutidens nannte ich schon 1830 (*) eine kleine Art, die späterhin *Bronn* (**) als Abart der *Ter. Wilsoni* ansah; diese kleine Art ist fast birnförmig und unterscheidet sich durch diese Form sowohl als auch vorzüglich durch den schmalen, stark vorspringenden Wirbel von der *Ter. Wilsoni*; der Stirnrand ist stark aufgeworfen und verdickt, seine Zähne sehr lang und dünn, wie in der englischen *Ter. Wilsoni*; die eine Art hat einen tiefen grossen Ausschnitt, in den der Vorsprung der anderen Schale einpasst; sie fand sich nie grösser, als $3\frac{1}{2}$ Lin breit, 4 Lin. lang, und nach dem Stirnrande $2\frac{1}{2}$ Lin. dick; und kann daher wohl Anspruch auf Selbstständigkeit machen. Sie kommt im Kalksteine von Kamenez Podolsk vor.

(*) In meiner naturhist. Skizze pag. 202.

(**) In der Lethaea geognost. pag. 71.

Die eigentliche *Ter. Wilsoni*, obgleich auch von ihr etwas abweichend und sich mehr in Gestalt und Grösse der *Ter. sphærica Murch.* nähernd, fand sich dagegen unweit Chotin bei Babschin in einem sehr festen Kalksteine.

Tereb. prisca Schlotth., vorzüglich in der Varietät der *Ter. reticularis*, die so vielfach abändert und daher auch von mir einen besonderen Namen, *Ter. cancellata* (*) erhielt, ist sehr häufig bei Kamenez Podolsk im Smotrytsch- und Shwanetzthale, so wie auf Gottland und in der Umgegend von Christiania, aber eben so auch in denselben ältesten Schichten des Grauwackenkalksteins von Schweden, am Nösseberg, und von Pawlowlk, obgleich hier sehr selten. Sie ist jedoch besonders häufig im alten rothen Sandsteine des Pskowschen und Novogorodschen Gouvernements.

Spirifer cyrtæna Dalm. findet sich im Kalksteine von Jaruga am Dnjester und ganz so auf Gottland; die podolische Art hat jederseits 3—4 weit abstehende, dicke, breite Rippen; die Vertiefung (der sinus) ist breit, tief, glatt und ganz ohne Falten.

Spirif. dimidiatus m., *octoplicatus Murch.*, hat 5—7 Rippen jederseits und in der Mitte eine Vertiefung in der einen, so wie eine Wulst auf der anderen Schale; die Wulst ist in der Mitte, wie

---

(*) In der naturhist. Skizze pag 202 und in der Zoolog. spec. vol. I. Tab. IV. fig. 11.

getheilt, als ob sie zweirippig wäre. Sie fand sich bei Kamenez Podolsk und dieselbe Art kommt auch im Wenlockkalke Englands vor; ich beschrieb sie schon 1830 (*), und mein Name würde daher die Priorität haben.

Orthis striatella Dalm. ist die einzige *Orthis* aus dem podolischen Grauwackenkalksteine; sie ist fein gestreift, die Streifen nach dem Stirnrande hin dichotomisch getheilt; in der Mitte zähle ich etwa 60 Streifen, die daher einander sehr genähert sind, die Schale ist fast halbkreisförmig, der Schlossrand vollkommen grade und fast breiter, als die Ränder der Schalenmitte; sie fand sich vorzüglich deutlich bei Kalüss und auch auf Gottland. Sie gehört zu *Fischer's* Gattung *Chonetes*, so wie die *Terebratula tumida* zu *Gypidia*.

Orthis striatula Schl. kenne ich nicht aus Podolien, obgleich *Pusch* in seiner *Palaeontologie Polens* pag. 28 behauptet, dass sie dort in ausserordentlicher Menge vorkomme. Er scheint sie aber mit meinem *Spirifer dimidiatus* verwechselt zu haben und daher mochte wohl sein Irrthum entstanden sein. Eben so wenig habe ich im podolischen Uebergangskalksteine *Spirifer speciosus* und *Orthoceratites vaginatus* gefunden, die *Pusch* gewiss auch mit verwandten Arten verwechselte.

Von anderen zweischaligen Muschela, den *Ace-*

(*) l. c. pag. 202.

phalen, sind mir nur undeutliche Abdrücke kleiner *Cypricardien* und der Steinkern meines *Mytilus planus* bekannt, ganz so wie er sich auf der Insel Odinsholm findet. Der Steinkern ist jedoch nach dem Wirbel hin nicht so flach, wie in diesen Exemplaren, sondern etwas höher, d. h. die Höhe des Wirbels der einen Schale beträgt allein 4 Lin., also für beide geschlossene Schalen (vielleicht) das Doppelte; die Länge der Schale zeigt 2 Z. 1 Lin., ihre grösste Breite 1 Z. 3 Lin. Der Wirbel liegt ganz an der Endspitze und ist stark herabgebogen; auf der Oberfläche werden nach dem breitern Rande hin kaum einige concentrische Streifen bemerkt.

Die Familie der *Gasteropoden* ist weniger reich an Gattungen. *Euomphalus cornu arietis*, so ausgezeichnet für die Schichten Gottlands, findet sich ebenfalls ziemlich häufig in ganz deutlichen Exemplaren in der Nähe von Kamenez-Podolsk, so wie auf Dagö. Er ist sehr gross, hat hohe, stark vorstehende Windungen und auf ihnen Querrippen, deren Anzahl fast grösser ist, als in der *Hisingerschen* Art; man sieht jedoch an einzelnen Stellen deutliche, feine, unter rechtem Winkel von ihnen abgehende Querstreifen, so dass über die Identität dieser sonst stark abgeriebenen Exemplare mit dem *Euomph. cornu arietis* kein Zweifel bleibt. Die Oeffnung ist völlig rund.

Ich habe auch früher eine *Turritella* bei Kamenez-Podolsk beobachtet, die sich zunächst an

T. (*Murchisonia*) *cingulata His.* anschliesst, aber nur als Steinkern vorkommt.

Orthoceratiten sind im Podolischen Kalksteine sehr selten und nur in einzelnen Abdrücken bemerkbar; ich fand unter ihnen am deutlichsten *Orth. gregarius Murch.*, der am Sbrutsch, grade so wie im Ludlowkalke Englands, vorkommt.

Ausserdem beobachtete ich noch Bruchstücke eines sehr grossen *Phragmoceras* und zwar ziemlich ähnlich dem *Phr. pyriforme Murch.*, der eben so zum unteren Ludlow Englands gehört. Dies Bruchstück zeigt ganz deutlich die schnelle Zunahme der Kammern, deren grösste eine Breite von 1 Z. 9 Lin. von vorn nach hinten, also der Quere nach, besitzt, während sie von den Seiten, von links nach rechts, nur 1 Z. 5 Lin. beträgt, wodurch eine eiförmige Gestalt der Kammern entsteht; die Höhe der Kammern beträgt $2\frac{1}{2}$ Lin. Der Sipho findet sich am hinteren Ende der längern Queraxe und neben ihm erscheinen feine Querstreifen, wie sie vorzüglich diese Art auszeichnen. Die sehr grossen Bruchstücke der von mir früher in meiner Skizze erwähnten *Orthoceratiten* gehören alle zu dieser Art (*). Eben so

(*) Der durch seine Versteinerungen sich sehr auszeichnende Kalkstein von Wesenberg enthält auch ein neues, sehr zierliches *Phragmoceras conulus*, von kegelförmiger Gestalt; die Bruchstücke sind oft 1 Z. 10 Lin. lang, unten fast 8 Lin.

finden sich sehr grosse *Phragmoceras* gar nicht selten auf den Inseln des Christianiafjords, zugleich mit sehr ausgezeichneten *Lituiten*, vorzüglich dem *Lit. lituus His.*, der vielleicht der *Spirula nodosa Bronn's* entspricht; seine ersten Windungen stehen etwas ab, und die lezte nimmt schnell an Umfang zu und ist daher nach dem Ende viel breiter; die vielkammerige Schale ist stark quergestreift.

Endlich findet sich unfern Kamenez Podolsk bei Krasnotschafzy der Abdruck einer kleinen, jedoch ziemlich undeutlichen *Clymenia*, von der nur ein kleines Segment der lezten Windung erscheint; sie gleicht den allgemeinen Umrissen nach der *Clym. Dunkeri Münst.*; es werden auf dem halbzoll langen Bruckstücke jener Windung 8 Rippen bemerkt, die sich nach dem Rücken etwas zur Seite biegen und dann plötzlich aufhören, ohne den (wie es scheint) scharfkantigen Rücken selbst zu erreichen. Die *Clymenien* sind sonst auf Dagö und Odinsholm sehr häufig, ja an zierlicher Gestalt und Grösse, wie die *Clym. antiquissima*, besonders ausgezeichnet, so dass es nicht auffallen würde, auch um Kamenez Podolsk *Clymenien* zu

---

breit, oben 4 Lin.; das breitere untere Ende ohne Scheidewände hält ebenfalls 4 Lin. in die Breite, die Kammern sind etwa 1 Lin. hoch und in den einzelnen Bruchstücken oft 8 der Zahl nach; der Sipho ist schmal und ganz am Rande.

sehen, um so mehr da sich auch sehr grosse *Clymenien* auf den Inseln des Christianiafjords finden.

Es sind auch *Conularien* von besonderer Grösse, wie die *Con. Sowerbyi Defr.* Englands, im Kalksteine von Kamenez Podolsk gefunden worden, eine Gattung, die auch in Ostrogothien, aber noch nicht auf Gottland, beobachtet worden ist; eine verwandte Art kommt auch auf den Inseln des Christianiafjords vor.

Zu den *Gliederthieren* dieser Inselbildung der Grauwackenformation gehören vorzüglich die *Cytherinen*, z. B. *Cytherina phaseolus*, die sich in grosser Menge im schwarzen Kalksteine von Tschernokosyntze findet und hier die *Agnosten* Schwedens ersetzt; sie ist eben so häufig auf Gottland zugleich mit der *Cyth. balthica*, die viel grösser als jene, in ziemlich deutlichen Abdrücken, ebenfalls in Podolien, vorzüglich bei Sawalle, vorkommt.

Sehr merkwürdig ist der schöne *Eurypterus tetragonophthalmus Fisch.* aus dem Kalksteine des Smotrytschthales, der für diese Schichten sehr bezeichnend ist.

Ausserdem beobachtete ich noch einzelne Bruchstücke von *Trilobiten*, vorzüglich von *Calymene macrophthalma Blum.*, oder einer ihr verwandten Art; sie findet sich auch auf Gottland, Oeland, in Dalecarlien, in Norwegen, England (im Ludlowkalke) und um Pawlowsk, scheint also den Schich-

ten des offnen Oceans und der Inseln gemeinsam zu sein.

Ich besitze endlich noch das Schwanzschild einer anderen *Calymene*, die sich wohl der *Cal. macrophthalma* nähert, aber noch mehr der *Cal. subcaudatata Murch.* aus dem Ludlowkalke gleicht und daher mit ihr zu vereinigen wäre, wofern nicht *Cal. subcaudata* selbst zu jener Art gehören würde. Das Bruchstück hat 8 Querrippen, die nicht sehr hoch sind und sich nicht bis zum Rande erstrecken, der Rand ist hier etwas vertieft und die Rippen sind etwas breiter, als ihre Zwischenräume. Ich beobachtete die Art bei Chotin.

ALTER ROTHER SANDSTEIN.

Als das südliche Norwegen und das Innere Schwedens (West- und Ostgottland) sich, schon längst dem Meere entzogen, zu einem Festlande vereinigt hatten und die dortigen Grauwackenschichten durch Porphyr und Dioritmassen durchbrochen waren, befanden sich die Korallenriffe im Christianiafjord, so wie Gottland, Dagö, Oesel und Odinsholm wahrscheinlich auch nicht mehr unter Wasser, behielten aber ihre horizontale Schichtenlagen bei, da sie nicht im Mindesten von plutonischen Durchbrüchen gestört wurden. Als sie sich hoben, befand sich das Festland von Lievland, Pskow und die Umgegenden der Ishora und Slawänka noch unter Wasser; es schlug sich hier der *alte rothe Sandstein* nieder und zwar unmittelbar auf die Schichten der Grauwackenformation, da hier der tiefe, unergründliche Ocean vorherrschte, der ganz anderen Arten von Thieren Aufenthalt und Nahrung gewährte, als weiter westwärts hin, wo sich flache Meeresgegenden zeigten und Korallenriffe erhoben. Ganz so mag es auch mit dem südlichen Norwegen der Fall gewesen sein, wo der alte rothe Sandstein sich, so wie im Norden

von Norwegen, ohne alle Vesteinerungen, auf den Grauwackenschichten niederschlug.

Ich hatte ihn jedoch hier auf meiner etwas eiligen Reise nicht beobachtet, da ich jene Localitäten nicht berührte; doch sah ich Stücke dieses Sandstein's in der Universitätssammlung. Er ist meist röthlich, sehr fest und feinkörnig, wie gefrittet und gränzt fast überall, wie auch in Holmestrand, an einen Melaphyr, der ihn — und auch *nur ihn*, durchbricht, sich also überall da findet, wo der Sandstein seine Gränzen zeigt. Zwischen den Melaphyr und Sandstein legt sich meist ein hellgraues, grobkörniges Conglomerat, das offenbar aus dem Sandsteine entstand, als dieser vom Melaphyr durchbrochen ward. So zieht sich dieser Sandstein längs der Küste von Skaneaas über Gousen und Holmestrand nordwärts nach Sande hinauf, längs der Westküste der Sandebugt. Nordwärts tritt er in Berührung mit dem Grauwackenkalksteine und scheint anf ihm zu lagern, so dass dieser durch ihn auch kieselig hart und schieferig ward.

Die Einwirkung des Melaphyrs auf den Sandstein ist eben so bedeutend, als die Einwirkung des Porphyrs auf die Grauwackenformation. Der Sandstein wird nicht nur gehärtet und sehr fest, sondern nimmt auch eine gesenkte Schichtenstellung an, wodurch seine Schichten von den Seiten nach der Mitte einschiessen, also die Sandsteinschichten unter den Porphyr fallen, was um

so eher geschehen musste, da der Druck in der Mitte weit grösser war, als nach den Seiten hin, und da überhaupt durch Mangel an Widerstand der noch weichen Sandsteinmasse ihre Senkung in der Mitte befördert ward. Ganz anderes verhält es sich dagegen mit dem Durchbruche des Granits durch den Grauwackenkalkstein; er wird von jenem immer gehoben, so dass seine steil aufgerichteten Schichten mehr oder weniger vom Granite wegfallen, grade weil dieser sich nie über den Kalkstein ausbreitet und ihn daher auch nicht durch seine Schwere hier hinunter drücken konnte.

Der Sandstein ist zuweilen ganz schwarz, wie bei Falkenstein, im Nordwesten von Horten im Christianiafjord, wo der Porphyr ebenfalls an ihn gränzt und seine Schichten zum Senken bringt. Der Sandstein ist hier sehr hart und fest, enthält nur kleine Quarzkörner und zwischen ihnen, wie es scheint, einige undeutliche Pistazitkrystalle.

Ganz von derselben Schwärze findet sich der alte rothe Sandstein, nur mit vielen Fischversteinerungen, im Gouvernement Orel, wo er ebenso feinkörnig ist und schon im Jahre 1841 vom Professor *Blasius* (*) beobachtet wurde, ohne dass jedoch seine Schichtenverhältnisse, wegen des ihn überall deckenden Schnees, damals genau ermittelt werden konnten. Dies sollte erst den Som-

(*) Reise im europäischen Russlande. Braunschweig. 1844. II. pag. 343.

mer darauf geschehen, wo man diesem Fingerzeige sehr leicht nachgehen konnte.

Noch weit merkwürdiger ist endlich das Wiedererscheinen einer grossen Sandsteinbildung im Norden Norwegens. In der Nähe des Nordcaps, jedoch etwas östlich von ihm, zeigt nach *Keilhau's* interessanten Untersuchungen (*) die Nordseite des Varanger-Fjord, von der kleinen Insel Vadsöe nach Westen, die mehr oder weniger senkrecht abgebrochenen Ausgehenden von Schichten, welche sich mit einer im Ganzen genommen schwachen nördlichen Neigung von dem Fjord senken. Zu unterst liegt hier eine schwarze dickblättrige Thonschieferbildung (offenbar zur Grauwackenformation gehörig), die auf diesem Striche nur am Fusse des Vorgebirges Klubben zu Tage ausgehend gefunden wurde. Darauf folgt ein grauer, feinkörniger, fast dichter Sandstein, der sich auf den zu Tage liegenden Flächen stets bräunlich roth zeigt; dieser bildet die Vads-Insel (Vadsöe) und die ihr gegenüberliegende Küste und man sieht ihn bei Klubben auf dem schwarzen Thonschiefer ruhen. Er entspricht dem rothen Quarze bei der Insel Vard (Vardöe). Einige Schichten dieses Sandsteins auf Store Vardöe und Klubben sind bemerkenswerth wegen einer Menge darin vorkommender Concretionen eines etwas grobkörnigeren Sandsteines, Massen, die zum

(*) l. c. pag. 260. Christiania 1844.

Theil ganz unförmlich erscheinen, die aber meist Kugeln und Knollen mit einer scharfen und genau concentrisch schaligen Absonderung bilden. Oberhalb dieses grauen, zu Tage rothen Sandsteins folgt auf Klubfjeld ein viel loserer, weisser Sandstein mit einer Menge Ockerpuncte, in welchem die Quarzkörner viel sparsamer als in jenem vorhanden sind; oben, gegen den Gipfel des Berges hin, sind sie von bedeutender Grösse, wie Nüsse, und die Gebirgsart ist hier petrographisch ganz gleich der bei Skolnös, der Landspitze des Festlandes, zwischen den beiden Inseln Vardöe und Vadsöe.

Im Westen von Klubben, gegen Mortensnäs hin, scheint es, als wenn sich die beiden Sandsteinbildungen nach und nach gegen den Fjord senken, so dass es hier bei Mortensnäs selbst die Fortsetzung von der nach oben auf dem Klubfjeld liegenden, conglomeratartigen Ablagerung sein dürfte, welche man nun dicht am Meere findet; jedoch bei Mortensnäs ist das Bindemittel dieser Gebirgsart ein grauer, dichter Kalk, und Kalkbruchstücke kommen zwischen den Körnern des Quarzes vor. Dieses Conglomerat breitet sich am Rande des Fjords westlich bis Nässebye aus, wo es eine Halbinsel bildet. Erst in einiger Höhe über Mortensnäs wird darauf ein rother feinkörniger Sandsteinschiefer mit feinen Glimmerschüppchen beobachtet, der sich auch weit nach Westen erstreckt.

Bei Karlebotn, am westlichen Ende des Varangerfjords, hören die Sandsteinbildungen auf und man betritt die Urgneusformation.

Sehr richtig nimmt *Keilhau* (*) an, dass diese grosse Sandsteinformation, die sich durch ganz Vargak-Njarg und von da westwärts am Tanaelf entlang erstreckt, dem alten rothen Sandsteine am meisten zu vergleichen sei. Auch ist es von einem geographisch-geognostischen Gesichtspuncte aus, bemerkt *Keilhau*, sehr wahrscheinlich, dass die über die Seen Peipus, Ilmen und Onega laufende grosse Zone von devonischen Schichten bis Finmarken östlich und nördlich um russisch Lappland fortgesetzt ist, wo die sogenannte Fiskeröe und vielleicht noch ein Paar andere, dort so markirt vorspringende Halbinseln denselben Bau, wie das Land bei Vardöe haben und wo man wirklich auch devonische Gebirgsarten angegeben hat (**). Bei dieser Annahme ist ferner auch das Auftreten des Bergkalkes im Eismeere, nördlich von Finmarken, zu erinnern, doch kann die Frage wegen des alten rothen Sandsteins erst dann zur völligen Entscheidung kommen, wenn zu ihrer genauen Altersbestimmung erst *organische Reste* in ihr entdeckt werden.

So weit *Keilhau*. Es bleibt in der That sehr

(*) l c. pag. 267.

(**) *Erman's* Archiv I. 90. *H. Erman* ist jedoch, wie *Keilhau* bemerkt, mit Unrecht anderer Meinung.

merkwürdig, dass auch im Norden Finnlands sich ein Quarzfels und ein sehr fester Sandstein ostwärts nach Russland hinein zieht, der dort von Torneå bis nach dem Wyborgschen, also von N W nach S O streicht und einen bedeutenden Hösenzug bildet (*). Der Quarzfels ist vorzüglich mächtig um Kemi, wo es den Kiwalobergrücken bildet, ferner um Kujana, weiter südöstlich um Kawi und Nilsi; er wird endlich sehr mächtig um Oeno und im Ilmanschen, so wie im Soujerwischen Kirchspiele, wo er an der Gränze des Wyburgschen und Olonetzschen Gouvernements sich in grossen Kuppen erhebt und in den quarzigen Sandstein übergeht, der durch den Durchbruch der Dioritmassen am Onegasee ebenso verändert und erhärtet ist, wie der Sandstein, der sich an der Gränze Finnlands und Russlands vom Onegasee bis zum weissen Meere hinzieht.

Noch merkwürdiger ist wohl eine andere Beobachtung, die ich, so wie die früheren über das nördliche Finnland, theils H. *Nordenskiold*, theils dem geschickten Bergmanne H. *Albrecht* in Helsingfors verdanke, dass der Quarzfels eine wellenförmige Oberfläche und senkrechte Schichtenstellung zeigt, was Alles mit seiner Umänderung durch einen Durchbruch der an ihn gränzenden plutonischen Felsmassen leicht zu erklären ist. Nach oben wird der Quarzfels gewöhnlich körnig, und geht

(*) S. meine Urwelt Russlands. Heft II. pag. 123.

so in eine grobkörnige Sandsteinbildung über, die schon immer mehr den Charakter des alten rothen Sandsteins an sich trägt.

Im Euraschen Kirchspiele findet sich sogar ein rother, sehr fester Sandstein von dichtem Quarzgefüge, der offenbar zur Gruppe des alten rothen Sandsteins gehört, nur durch die nahen plutonischen Durchbrüche umgeändert ist.

Auch hier, wie am Varangerfjord, gränzt an ihn der Thonschiefer, den oft Gänge durchsetzen, die zugerundete oder eiförmige Bruchstücke des Quarzes enthalten; der Thonschiefer ist ohne Zweifel ebenso verändert durch plutonische Durchbrüche und daher auch senkrecht aufgerichtet, gerade wie die Thonschieferbreccie (der Solomenski kamen), ein unbezweifeltes Reibungsconglomerat am Onegasee.

Es ist leicht möglich, dass die sich südwestlich von Gefle - also ostwärts von Fahlun - findenden Geschiebe von Sandstein, wie sie nirgends in Schweden selbst anstehend vorkommen, zu einer ähnlichen Formation gehören. Dieser Sandstein scheint auf den untermeerischen Finngrunden-Klippen im bothnischen Meerbusen, ostwärts von Gefle, anzustehen, und wieder von diesen Klippen losgerissen, an die Küste Schwedens geworfen zu werden. Die Westra- und Oestraklippen liegen 3 Fuss unter dem Wasser. Ein feinkörniger Sandstein der Art findet sich auch als Geschiebe auf den Scheeren zwischen Abo und Helsingfors;

er ist deutlich geschichtet und zeigt zwischen den feinen Quarzkörnern, wie es scheint, kleine rothe Feldspathkörner, aber nirgends Glimmerblättchen, so dass er vielleicht zum Sandsteinconglomerate der Grauwacke gehören könnte, der vielleicht im finnischen Meerbusen unter dem Wasser auf dem Granite oder Gneuse aufliegt.

Es muss allerdings auffallen, dass weder im hohen Norden Scandinaviens und Finnlands, noch im Süden Norwegens fossile Thierreste in diesem alten rothen Sandsteine gefunden worden sind; allein ziehen wir in Erwägung, dass überall seine Schichten verändert, ja senkrecht aufgerichtet erscheinen, dass plutonische Massen ihn sehr oft durchbrachen, so wird alsdann diese Erscheinung einigermassen etwas von ihrem Auffallenden verlieren. Hier mochte damals in dem grossen Scandinavischen Bassin noch eine sehr bedeutende, der Fauna also ungünstige Tiefe des Oceans geherrscht haben, während seine westlichen und östlichen Ufer (in England und in Liefland) sich immer mehr und mehr der Herrschaft des Meeres entwunden hatten und sich auf dem flachen Meeresgrunde Niederschläge zeigten, die schon weniger den plutonischen Einwirkungen ausgesetzt waren und daher auch den hier lebenden Meeresbewohnern eine für Jahrtausende dauernde Hülle gewähren konnten.

JURA-KREIDE- UND MOLASSENBILDUNG.

Gehen wir jezt vom alten rothen Sandsteine zu den *neueren Formationen* Scandinaviens über, so finden wir hier, so wie in Esthland und überhaupt in den Ostseeprovinzen, eine bedeutende Lücke zwischen ihnen und den Grauwackenschichten.

So wie wir auf die Grauwackenbildung und auf den alten rothen Sandstein in Lithauen erst den mittleren *Jura* und bei Grodno die *Kreide* aufgelagert sehen, so beobachten wir dasselbe auch in Scandinavien, nämlich eine *Eisensandbildung*, die gleich dem Wealden der Engländer auf Whitby, Sphärosideriten in grosser Zahl, Abdrücke von Farrenkräutern, *Pecopteris Pingelii*, eine *Nilsonia* und dergleichen unbekannte Gattungen enthält, wie dieser *Jura* in seinen mittleren Schichten bei uns erst im südlichen Russland unter der Kreide auftritt, z. B. bei *Petrowskaja* am Donetz. Auf ihn lagert in Schweden eine Tufkreide mit *Conferven*, *Sargassen* u. a. Arten von Tangen nebst einem Grünsande mit *Terebratula pectinaea* und *Catillus*.

Das südliche Schweden, vorzüglich Schoonen und Bornholm, und nächstdem die Inseln von Dänemark, sind von dieser *Jura* und der *Kreide* eingenommen.

Dr. *Beck*, einer der ersten Conchyliologen Europas, hält die dänische Kreide für jünger, als die Kreide von Schoonen, die er der Pariser und englischen gleich setzt.

Die unterste Schicht auf den Inseln und in Dänemark selbst ist stets eine *weisse Kreide*, ohne dass jedoch ihr Liegendes bekannt ist; auf Seeland ist diese Schreibekreide an 60 Fuss mächtig; darauf liegt eine Kreide mit Korallen und sie wird wieder von einer festen kalkartigen Kreide gedeckt, die sich oft 150 und mehre Fuss erhebt, wie bei Stevensklint (*). Auf diesem Kreidekalke liegt hin und wieder an der Westküste als *neueste Molassenbildung* ein dem Londonclay ähnliches Gestein. Diese Lehmbildung deckt vorzüglich in den Thälern die Kreide, während die nackten Hügelketten der Kreide zu beiden Seiten der Thäler sich steil erheben und nicht vom Lehme bedeckt sind.

Auch auf der Insel Möen im Süden von Stevensklint findet sich zuunterst die weisse schreibende Kreide, auf der hier eine festere Kreide mit schwefelsaurem Baryte liegt und darauf der Lehm mit den Geröllen von Granit, Diorit und ähnlichen plutonischen Felsmassen Scandinaviens, die oft in regelmässigen horizontalen Schichten liegen.

(*) *Klint* heisst im Dänischen das schroffe, steile Ufer, also grade dasselbe Wort, das in Esthland, als Glint gebräuchlich, ohne Zweifel scandinavischen Ursprungs ist.

Da die Kreidefelsen sich meist steil in die Höhe heben, so verwittern sie leicht und Stücke der Kreide fallen von ihnen herab; diese bilden alsdann, mit den Geröllen gemischt, eine Schicht, auf die sich bald durch neues Herabstürzen anderer Kreidestücke eine zweite Schicht legt und so immer weiter.

Die Kreide ist reich an fossilen Thieren und gleicht nach den Arten der Thierreste sehr der Kreide von Meudon, weniger der englischen, die etwas älter sein könnte; sie enthalten auch andere Polypenstämme und andere Bryozoen.

Ich erhielt von D.r *Beck* folgende Arten aus der weissen Kreide von Faxöe: die *Spiropora elegans Lam.*, *Idmonea disticha Bl.*, *Hornera striolata Beck.*, *Pustulopora madreporacea* und *remota Beck.*, *Heteropora dichotoma Bl.*, *Retepora sp.*, *Eschara fibrifera Mort.*, *calceola* und *marginata Beck.*, *Turbinolia cornu*, *Caryophyllia faxoensis Beck.*, *Ventriculites sp.*, *Terebratula carnea Cuv.* und *subglobosa Cuv.*, *Arca sp.*, *Cypræa bulla Schlotth.*, *Fusus faxoensis Beck.*, *Nautilus danicus Schlotth.* und *Brachyurus Schlotth.*

Auf der Insel Moen finden sich in der weissen Kreide *Spongia lobata Benn.*, *Achilleum globosum*, *Turbinolia cornu Beck.*, *Cidaris claviger*, *Ananchytes ovatus* und *cretæ*, *Conulus albogalerus*, *Pentacrinus albulus* und *lævis*, *Pentagonaster quadratus*, *Gryphæa vesicularis*, *Catillus Cuvieri* und *mytiloides*, *Podopsis truncata*, *Plagiostoma elegans*

Magas pumilus, *Terebratula lævigata Nils.* (*octoplicata Nils.*, ein älteres *Individuum*), *subplicata* und *pectinata* (wohl beide einerlei), *Belemnites Scaniæ* u. v. a.

In der weissen Kreide an anderen Stellen von Seeland finden sich dagegen andere fossile Thierreste, vorzüglich Zollgrosse *Lamnazähne*, die *Mantell* früher zu *L. cornubica* rechnete, die aber nach *Agassiz* einer neuen Art angehören; mit ihnen zugleich *Pecten lævis*, *Escharen* u. drgl. Polyparien. Diese Kreidebildung mit Polyparien ist wie oben bemerkt, vorzüglich ausgezeichnet auf Seeland bei Faxöe, westwärts von Stevensklint, etwas mehr landeinwärts; es ist dies ein Mittelglied zwischen weisser Kreide und Limsteen (Kalkstein) der Dünen; sie enthält vorzüglich Polyparien in Menge, als *Isis faxoensis*, *Caryophyllia tenuis*, *Hornera*, *Idmonea*, *Seriatopora* und *Krebse*.

In dem jüngsten Kreidekalke über der Schreibekreide findet sich dagegen *Cidaris alata* auf Saltholm, *Terebratula ovata*, *Gryphæa vesicularis*, u. a. Die Feuersteinmassen in ihr sind splittrig von Bruch und ganz matt, also völlig verschieden von den Feuersteinmassen in der Schreibekreide mit *Ananchytes ovatæ*.

Es ist sehr merkwürdig, dass sich einzelne sonst zur Kreidebildung gehörige Versteinerungen (als Gerölle) nicht selten sehr fern von den anstehenden Schichten unter den Thierresten der Grauwackenbildung finden; dahin gehört vorzüglich

Siphonia præmorsa, die sich zuweilen um Pawlowsk und auf Gottland, aber auch an der Düna unfern Dünaburg, bei Grodno in Lithauen und in der Mark Brandenburg bei Potsdam u. a. a. O. findet, während die Schichten, aus denen sie herrühren, ohne Zweifel erst in Scandinavien auftreten, so dass sie von den Wellen des urweltlichen Oceans an ihren Fundort gelangt sein könnten. Es ist jedoch merkwürdig, dass meist nur *diese* Kreideversteinerung, oder andere Polyparien, nie aber *Seeigel* oder Muscheln der Kreide von den Wellen südwärts verführt worden sind.

Auf die *Kreide* folgt in Scandinavien die neueste *Molasse*, die sich vorzüglich durch die vielen *Geschiebe und durch mancherlei noch jezt* in der *Nordsee* und im *Eismeere lebende Muscheln auszeichnet.*

Zuerst von den *Geschieben*, die als grosse unförmliche Blöcke von Granit und Gneus meist in grossen Massen oder Haufen beisammen liegen, ja in der Regel ganze Hügel bilden, die zu kleinen Ketten verbunden, sich als Åser gestalten. Die sogenannten *Åser* sind nichts weiter als Sand oder Lehmhügel, die im Innern lauter Geschiebeblöcke enthalten und sich oft in ganzen Reihen nach allen Richtungen durch Schweden und Finnland hinziehen (*).

(*) Es ist aber merkwürdig, dass sich dergleichen fast ås-

Ich sah sie schön in der Nähe von Stockholm, auf dem Wege nach *Alkistan*, wo sie sich am *Brunswikensee* entlang hinziehen. Schon $1\frac{1}{2}$ Werst von der Stadt sieht man hier die *Åser* oder Sandrücken anstehen. Rechts vom Wege erhebt sich ein sehr hoher Sandberg oder Hügel, der an 12—15 Klafter hoch, ganz und gar aus zugerundeten Granitgeschieben besteht, deren kleinere Blöcke meist nach unten, die grösseren, oft viele Fuss langen, nach oben liegen; — alle sind zugerundet, fast nirgends sah ich eckige Blöcke; alles Granit und Gneus. Weiter finden sie sich links vom Wege in einem Thale, wo sehr grosse Geschiebe der Art, zu einer bedeutenden Höhe auf einander gehäuft, liegen, aber immer befindet sich Sand zwischen den Geschieben und so entstehen die Sandrücken oder Åser, die in grosser Zahl und in fast regelmässigen Ketten Schweden und Finnland durchziehen. *Agassiz* sieht diese Åser, so wie

---

artige Sandberge auch in Esth- und Lievland, selbst in Kurland und Lithauen finden; alle die dortigen Hügel bestehen aus Sand., die Geschiebe von Granit einschliessen, selbst der 97 Klafter hohe Bekiesz oder Festungsberg bei Wilna, auf dem früher eine alte Ritterburg stand und der jezt den Telegraphen trägt, besteht aus einem ähnlichen Sande mit vielen Granitgeschieben, die wahrscheinlich in einer Verbindung mit den Åsern Schwedens stehen. Selbst die vielen Geschiebehügel zwischen der Ishora und Slawänka im Gouvernement Petersburg gehören hierher; nur sind sie bedeutend kleiner und niedriger, als die schwedischen.

die erratischen Blöcke, nicht als Moränen an, weil sie nicht in engen Thälern, wie diese, liegen, sondern über grosse Flächen weit und breit zerstreut erscheinen.

Die Felsen sollen hier überall an der einen Seite zugerundet, an der anderen, der entgegengesetzten, eckig sein; ich suchte mich während der Excursion mit den Scandinavischen Naturforschern zur Zeit ihrer Versammlung in Stockholm auch davon zu überzeugen; allein es gelang mir nicht, die Leeseite gehörig von der Stossseite unterscheiden zu lernen; mir kam es vor, als ob in den Gegenden, die ich sah, beide Seiten der Granitmassen gleichmässig zugerundet seien, — ich sah überall nur deutlich abgerundete Oberflächen.

So gelangten wir in der Nähe von Alkistan an das Gasthaus, wo dicht am Wege ein sehr geglätteter und zugleich stark geschrammter Felsen bemerkt ward. Zuerst mass ich das Streichen der Schrammen im Gneus; sie strichen von N nach S mit einer geringen östlichen Abweisung, also nicht westlichen, wie überall in Finnland. Die Abweisung betrug 12° nach Osten. Der Gneusfels war hier an der Ecke einen Fuss tief ausgehöhlt, völlig abgerundet und glatt geschliffen: da, wo ich ihn jenseits der Ecke aufs neue untersuchte, wichen die Schrammen über 30° nach O ab, was nach *Berzelius* Ansicht, der uns hieher begleitet hatte, nur so zu erklären sei, dass hier der (angebliche) Geröllstrom um die Ecke bog und die

Schrammen in einer anderen Richtung zurückliess. Ich glaube, die verschiedene Richtung der Schrammen lässt sich hier auf ungezwungenere Art durch schwimmende Eisblöcke erklären, die während ihrer Fortbewegung im Meere nach verschiedenen Richtungen die aus dem Ocean hervorragenden Felsen schrammen mussten.

Uebrigens sind die *Åsen* oft regelmässig geschichtet, und bilden Sandberge, in denen ausser den Granit- und Gneusgeschieben, auch noch deutliche jezt in der *Ost-* und *Nordsee* lebende Muscheln vorkommen, vorzüglich häufig sind *Tellina balthica* und *Cardium edule*, die sich überall auf Höhen in Schweden, oft sehr entfernt vom Meere finden, so auch am *Mälarsee*, weit über ihrem jetzigen Niveau; als Zeichen, dass sich vordem bis hierher das Salzwasser der *Ostsee* erstreckte und das Meer mit dem *Maelarsee* zusammenhing. Bei Stockholm fand *Lyell* auf einer Höhe von 100 Fuss *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Littorina littorea*, *Tellina balthica*, *Paludina ulvæ Flem.*, (*P. balthica Nils.*, worunter 2 Arten stecken) *Neritina fluviatilis* und einige *Limnæen*.

Sehr merkwürdig ist in dieser Hinsicht auch der 20 Fuss lange Unterkiefer eines in der Mitte Schwedens gefundenen *Wallfisches*, der einer *Balæna longimana* einigermassen gleicht und am Gelenktheile 1½ Fuss breit ist; beide Kiefertheile sind gleichmässig, wiewohl nur wenig, gebogen; am Alveolarrande bemerkt man die vielen grossen

Löcher und Kanäle für die Unterkiefergefässe, wie bei allen Cetaceen. Dies grosse, merkwürdige Stück hat sich in der Nähe von Skara, unfern der Kinnekulle und nicht weit von Wetternsee, also in bedeutender Entfernung vom Kattegat gefunden bis wohin jezt nur, und auch nur selten, Wallfische verschlagen werden. Das Thier, dem diese beiden Unterkieferhälften zugehörten, konnte damals noch bis zum Wetternsee gelangen und Skara selbst möchte damals noch an der Seeküste gelegen haben.

In Schoonen werden sehr häufig Knochen, ja ganze Skelette und Schädelstücke des *Bos primigenius* und *priscus* aus den Torfmooren gegraben, wie *Nilson* erwähnt. Ich sah im Museum für scandinavische Alterthümer in *Christiania* grosse Trinkhörner mit messingenen Ringen und oft mit einem Deckel versehen, die nach den altlateinischen Schriftzügen auf ihnen etwa aus dem 13ten Jahrhunderte herrühren mochten; sie lauteten auf dem Messingreifen des breiten Endes an einem Horne so: *Jesus*, *Nazarethi rex*, und auf einem zweiten Horne las man: *Melchior*, *Balthasar*, *Gaspar*. Der Gestalt nach schien mir das kürzere Horn wenig verschieden zu sein vom *Bos priscus* (dem Stammvater des noch lebenden *Bos urus L.*), während die längeren viel stärker gekrümmten Hörner, offenbar zum *Bos primigenius* gehörten und ohne Zweifel damals verfertigt wurden, als beide Thiere noch Bewohner Norwegens waren.

Um wie vieles hat sich seit *der* Zeit das Klima von Schweden geändert und das Land gehoben; wie bedeutend sind diese Hebungen, selbst in relativ neuerer Zeit gewesen!

So zeigte man mir in *Gothenburg* die Stelle, an der früher die Stadt lag und vom Meere bespült ward; das Land hob sich allmählig aus dem sich zurückziehenden Meere und die Bewohner des Landes mussten den Bewegungen der See folgen, weil ihr Leben an das Leben der See gebunden ist. Da, wo nordwärts vordem *Gothenburg lag*, wird diese Gegend noch jezt die Altstadt (*Gamlastaden*) genannt, obgleich dort kein Haus, überhaupt keine Spur der früheren Stadt zu sehen ist. Der Eingang in den Hafen zu der Altstadt wurde vordem von 2 hohen Thürmen beschützt, von denen der eine (*Lejonet*) noch jezt N O von *Gothenburg*, der andere (*Kronun*) S W davon bemerkt wird. Ueberall finden sich dort noch lebende Muscheln, fern vom Ufer, *fossile*.

Ich hatte früher die Felsen auf den Scheeren an der Südküste von Finnland, ferner andere zwischen Waxholm und Stockholm zugerundet gefunden und unternahm daher auch die kleine Fahrt zwischen den Scheeren von Gottenburg nach Uddewalla, um auch hier die Oberfläche der Felsen auf ihnen zu beobachten. Nachdem wir Gottenburg verlassen hatten und westwärts gesegelt waren, blieb uns Gamlastaden weit landeinwärts im N zurück, während Lejonet sich noch in weiter Ferne

im O und Kronan im S von Gothenburg zeigte. Bald kamen wir beim ältesten Thurme von Gothenburg, der Festung Elfsborg vorbei, fuhren dann nach der Insel Hisingen nordwärts hinauf, bis wir nach Marstrand gelangten, wo wir landeten; dann fuhren wir von da zwischen der Insel Tjörn und dem festen Lande hin. Die Durchfahrt war sehr schmal und die Wellen der Nordsee hatten hier ganz ihre Wirkung verloren. Endlich kamen wir bei Orust, einer grössern Insel, und dem festen Lande vorbei und da wurde die Durchfahrt noch viel schmäler; rechts und links sahen wir auf der Insel, auf dem festen Lande, so wie auch schon früher überall auf den Scheeren zugerundete Granitkuppen, was um so deutlicher war, da wir den Ufern so nahe vorbeifuhren; ich sah links sowohl, als rechts in dieser Durchfahrt nur zugerundete Felsen, obgleich doch dort die Leeseite und hier die Stossseite angenommen werden müsste.

Endlich erreichte ich Gustavsberg, den sehr besuchten Badeort vor Uddewalla, wo ich das Dampfboot verliess, und nun den Weg zu Lande nach *Uddewalla* bergaufwärts einschlug. Ueberall stand hier Granit am Wege an; seine Oberfläche war stark zugerundet, aber nicht geschrammt.

Bald hatte ich die grösste Höhe erreicht und sah von da *Uddewalla* tief unten im Thale liegen. Das Städtchen liegt an einem kleinem Flüsschen, das sich hier in den Meerbusen ergiesst und etwas salziges Wasser hat; im Wasser des Flusses

lebten *Mytilus edulis* und *Paludina achatina*, während im Sande, einige Fuss über dem Niveau des Flusses, die Zahl der Muscheln viel bedeutender war; hier fand ich *Cardium edule* und *rusticum*, einen *Donax*, eine *Mactra*, auch *Tellina balthica*, und es scheint daher, dass sich noch jezt die Fauna des Meeres ändert und andere Muscheln ernährt, als vielleicht noch vor einem Jahrhunderte in ihm lebten, wofern nicht diese Muscheln auch noch jezt weiter an der Küste in der Bucht vorkommen sollten.

Weiter hin stand überall Granit in hohen abgerundeten Kuppen an; meist geht er in Gneus über, der ziemlich starkes Fallen zeigt und vom Granite durchbrochen wird; nicht selten werden Gneusstücke im durchbrechenden Granite bemerkt; er fällt meist unter 20° nach O und zeichnet sich durch Vorwalten des Feldspathes aus. Auch der Granit, der oft ganz in der Nähe des Gneuses ansteht, hat vorherrschenden Feldspath in seinem Gemenge.

Endlich erreichte ich die höchsten Kuppen und war sehr überrascht, hier auf einer Höhe von 200 Fuss über dem Meeresniveau Sand- und Lehmhügel mit einer Menge fossiler Muscheln zu finden; es sind *wahre Muschelbänke*, die sich auf einem Umkreise von einigen tausend Schritten gebildet haben. Sie bestehen meist aus einem gelben Sande, der nach unten ganz fein ist und nach oben allmählig in eine lehmige Beimischung und endlich

in einen meist schwarzen Lehm übergeht. Höher wird der Lehm aufs neue gelblich von Farbe und sehr weich und erdig, so dass man ohne Mühe die dicht an einander liegenden Muscheln aus den Schichten heraus nehmen kann.

Die Schichten erheben sich da, wo sie durchstochen sind, zu einer senkrechten Höhe von 4—5 Faden, die durch und durch aus fossilen Muscheln bestehen. Selten finden sich zwischen den Muscheln Granitblöcke und zwar meist nur kleine, fusslange, selten längere, die nur einzeln, als grosse Seltenheit, in den Sandschichten bemerkt werden.

Die Schichten sind alle völlig horizontal und die Zahl der Muscheln so gross, dass man vor lauter Muscheln kaum irgendwo die dazwischen liegende Lehmschicht bemerkt; vorzüglich häufig sind *Balanen*, nicht weniger häufig der *Mytilus edulis* in grossen Exemplaren, wie er jezt nicht mehr in der Ostsee vorkommt, selten bemerkte ich *Cardien*, die doch jezt so häufig in der Nord- und Ostsee leben: dagegen ist *Mya truncata* (*) und *Saxicava rugosa* gar nicht selten; dazwischen finden sich *Astarten*, *Venus*, *Patella* und andre Arten, die jezt nur im Eismeere

---

(*) Diese Art findet sich nicht in der Ostsee, hier lebt nur *M. arenaria*; aber jene Art lebt noch jezt in der Nordsee und findet sich auch fossil bei Uddewalla.

leben oder auch fossil an der Mündung der *Waga* in die *Dwina* vorkommen; endlich sind die grossen *Buccina*, *Serpulen* und *Echinen* merkwürdig, wie sie noch jezt im nördlichen Ocean leben.

Die Arten, die ich selbst sammelte, sind folgende:

Cellepora membranacea *L.*
Echinus saxatilis *L.*
Serpula spirorbis *L.*
Balanus tintinnabulum *L.*
— sulcatus *L.*
Mytilus edulis *L.*
Pholas crispata *L.*
Tellina calcarea *Lgm.*
— balthica *L.*
Mactra solida *L.*
Anomia spec.
Astarte borealis *Nils.*
— striata *Brown.*
Pecten islandicus *L.*
Mya truncata *L.*
Mya arenaria *L.*
Venus gallina *L.*
Saxicava rugosa *L.*
Nucula rostrata *Lam.*
Cyprina islandica *Lam.*
Patella virginea *Lam.*
Pileopsis ungarica *Lam.*
Sigaretus haliotoideus *Lam.*
Fissurella græca *Lam.*
Turbo rudis *Mont.*
Trochus cinerarius *L.*
Fusus costatus *His.*
— antiquus *Lam.*
Buccinum undatum *L.*
Tritonium Listeri *Lam.*

Tritonium Listeri kommt bei Uddewalla vor und unterscheidet sich etwas von dem sehr ähnlichen *Triton. islandicum* und *Olafii* aus dem Eismeere von Grönlaud. *Tritonium glaciale* findet sich dagegen an der Waga fossil, lebt aber noch im weissen Meere, wo auch *Trit. norvegicum* vorkommt. *Buccinum undatum* geht bis 76° N B. hinauf, findet sich aber nicht im Mittelmeere, nur

noch einzeln an der Küste von Portugal und im atlantischen Ocean.

Eben so merkwürdig sind die vielen fossilen Muscheln, die sich auf dieselbe Art in Norwegen finden; auch hier heben sich einzelne Gegenden mehr, als andere, und zeigen dann viele, den schwedischen ähnliche Muscheln im neuesten Molassensande; sie gleichen aber auch den noch jezt in der Nordsee lebenden Arten, die jedoch hier nur in sehr bedeutenden Tiefen leben. So sah ich sehr grosse *Buccina*, *Turbo*, *Pecten*, *Mytilus*, *Cyprinen*, *Tellinen* und viele andere Gattungen in denselben Arten, wie bei *Uddewalla*. Die meisten finden sich in der Nähe der Westküste, in Sandhügeln, die sich 100 und mehr Fuss erheben, andere auf geringern Höhen, wie bei *Opslo*, dicht bei *Christiania*, kaum 20 Fuss über dem jetzigen Niveau der Nordsee: die höchsten Hügel der Art erheben sich 370 Fuss, südwestlich von *Christiania*, bei *Smoleen* im District *Aremark*, etwa 8 Meilen vom Meere entfernt, was die weiteste Entfernung von der Seeküste, und die grösste bis jezt bekannte Höhe ist, während *Uddewalla* nur 1 Meile vom Meere entfernt liegt; bei *Leckum* finden sie sich 200 Fuss über dem Meere; die Muschelzahl ist desto grösser, je näher sie dem Meere liegen. In der Nähe von *Trollhätta* hat man einen Anker auf einer Höhe von 180 Fuss über dem Meere in einem Sandhügel gefunden und *Berzelius* glaubt, darin ein Zeichen zu sehen,

dass hier vordem Seegrund war, dass also noch in historischer Zeit das Land unter Wasser gewesen sein musste.

Es war mir interessant, 2 lebende Arten *Serpulen*, *S. triquetra* und *vermicularis*, dem Grauwackenkalksteine hinter *Opslo* bei *Christinnia*, also weit vom Christianiafjord so fest ansitzen zu sehen, dass ich sie davon nur mit Mühe vollständig ablösen konnte. Sie sassen hier auf den gebogenen Kalk- und Alaunschieferschichten fest, vorzüglich auf dem Wege von *Opslo* nach *Barnefjern*; die Gegend mochte sich hier ohne Zweifel noch in historischer Zeit bis zu 20 Fuss gehoben haben.

Die Hebungen und Senkungen waren überhaupt in der Vorzeit an diesen Küsten viel zahlreicher und viel bedeutender, als jezt, und daher haben wohl die Traditionen, dass *Seeland* mit der Küste von *Schoonen* einst zusammenhing, einigen Grund; hier soll vordem ein Fahrweg gewesen sein und dies ist um so wahrscheinlicher, als die Meerenge zwischen *Helsingör* und *Helsingborg* in der That sehr schmal ist und dadurch sehr leicht dieser Zusammenhang angenommen und erwiesen werden kann.

Die so allgemein verbreiteten *Schrammen* von Norwegen und Schweden, von Finnland und Esthland (wo sie auf dem anstehenden Grauwackenkalksteine von *Hapsal* und *Dagö*, so wie selbst in Lithauen, im nördlichen Lievland und in der der Gegend von *Pskow* beobachtet werden) kön-

nen nicht als etwas Zufälliges gelten, sondern stehen ohne Zweifel in Verbindung mit einer allgemeinen Naturerscheinung, um so mehr, da sie sich auch auf den Bergen der *Schweiz* unter den heutigen Gletschern finden und so auf ihren Ursprung selbst hinweisen. Die Gletscher reichten hier, ebenso wie noch jezt im Nord-Westen Norwegens in der Gegend von *Hammerfest*, bis zum Meere hinab; daher ist der Grauwackenkalkstein dicht an der Küste, ja selbst unter dem Niveau des Meeres, geschrammt, da sich die Küste hier offenbar gesenkt hat (*).

Wie häufig die Schrammen in Schweden sind, wissen wir aus den Beobachtungen *Sefström's*. Ich habe schon oben erwähnt, dass sich die schönsten Felsschliffe mit den deutlichsten Schrammen bei *Grästorp* und *Nyebro* in der Nähe des *Hunnebergs* finden. Nicht minder schön werden sie bei *Christiania* auf dem Festungsberge beobachtet,

---

(*) Es ist eben so ein Beweis für die frühere Kälte jener Gegenden, dass sich fossile Rennthiergeweihe in *Jütland* finden, mit Geweihen von Hirschen, Elennen, Hörnern von Ochsen, (wahrscheinlich *U. primigenius*) in grossen Torfmooren — also in *Tundren*, an denen noch jezt, wie in *Sibirien*, die Rennthiere leben. *Nur im hohen Norden finden sich dergleichen Tundren, wie sie jezt im nördlichen Jütland unter dem Dünensande ausgegraben werden*; in diesen Torfmooren werden auch nicht selten Pfeilspitzen von Feuerstein gegraben. — *S. Bronn's* und *Leonhard's* N. Jahrb für Mineralogie 1841. pag. 16

auf dem Gneuse sowohl, wie auf dem Porphyre. Der Berg ist hier sehr steil und schwer zu ersteigen; er zeigt jedoch eine Menge Absätze, die das Ersteigen erleichtern. Diese sind überall abgerundet, glatt geschliffen und mit Schrammen bedeckt, wie die Felsen der Schweiz unter den Gletschern.

Die runden Absätze machen oft Vertiefungen oder Senkungen, die kleine Höhlen Nischen bilden und an der untern Seite sowohl, wie an der obern, geschrammt sind, und zwar ziemlich gleichartig, so dass die Schrammen überall, selbst in den Nischen, von N nach S mit einer geringen Abweichung nach W streichen. Vielleicht waren die Felsen ursprünglich so gruppirt, wie jezt, und Gletscher, die sie bedeckten, mussten sich offenbar auch in ihre Vertiefungen hineinziehen und sie hier eben so schrammen, wie ausserhalb der Nischen. Es liesse sich vielleicht auch annehmen, dass die Vertiefungen erst spätern Ursprungs sind, dass die Felsen ursprünglich völlig eben und geglättet waren, dass sich jedoch durch Zusammenziehen oder Einsinken die Felsen immer mehr vertieften; daher werden diese Vertiefungen noch jezt überall am Festungsberge bemerkt; daher mussten die Schrammen überall an den Wänden der Vertiefungen erscheinen, da sie auf ihnen schon früher vorhanden waren.

Die Schrammen finden sich hier nicht nur auf dem Gneuse, sondern auch auf dem Eurytporphyre und selbst auf dem Diorite, der hinter dem bota-

nischen Garten die Grauwackenformation durchbricht und den Alaunschiefer sowohl, wie den Kalkstein steil aufrichtet; ich sah die schönsten Beispiele davon auf ihm und nahm auch ein sehr deutlich geschrammtes Stück dieses Diorits für die Sammlung der medico-chirurgischen Academie nach Petersburg mit, in der sich auch alle von mir gesammelten fossilen Thiere und die Gebirgsproben Scandinaviens als Belege für meine Beschreibung finden.

Die Porphyrkuppen auf Tyveholm sind ebenfalls stark geschrammt, abgerundet und schön geglättet; hin und wieder fallen sie steil nach dem Meeresufer, aber zeigen selbst auch da in der Nähe zugerundete Kuppen, so dass also die entgegengesetzten Seiten ganz gleiche Rundhöckerbildung besitzen. Die Schrammen laufen auch hier von N nach S und weichen etwas nach W ab. Nach *Daubrée* (*) sind in den hohen Gebirgsgegenden Norwegens die Felsfurchen und Streifen nicht mehr parallel, wie in dem tieferen Hügellande Scandinaviens (von 700 bis 1200 Fuss), sondern folgen meist, wie in der Schweiz von den Spitzen aus, der *Richtung der Thäler*, wie man dies in den von den Schneekuppen des Bergenstifts ausgehenden Thälern wahrnehmen kann, (etwas, was doch gewiss für den Gletscherur-

(*) S. *Leonh.* und *Bronn's* N. Jahrb. 1844. pag. 113.

sprung dieser Schrammen spricht). In andern Theilen der scandinavischen Alpen haben *Keilhau's* und *Sefström's* Beobachtungen bis zu 4000′ Seehöhe zum nämlichen Resultate geführt. Zuweilen werden auch die Granit- und Gneusfelsen am Ufer von einem aufgeschwemmten Thone bedeckt, der überhaupt sich sehr weit an dem Ufer des Chistianiagolfs hinzieht und lebende Muscheln der Nordsee einschliesst. Die Felsen unter ihm sind dort meist geglättet und geschrammt und an ihnen sitzen überall die Serpulen; der Thon konnte sich erst nach der Glättung der Felsen niederschlagen und während des Niederschlags die Serpulen umschliessen. Zuweilen finden sich Felsen, die über 200 Fuss hoch, von diesem Thone bedeckt erscheinen, die eben so geschrammt und mit vielen *Serpulen* besetzt sind; dieser Fels ist, so wie der Festungsberg bei *Christiania*, auf einer seiner steilen Wände stark geschrammt, und zeigt hier viele *Serpulen* ansitzend; die Wand ist nicht nur auf seinen geneigten, sondern auch auf seinen senkrechten Flächen, ja sogar unterhalb einer unter 45° überhängenden *Karniese* gestreift.

Dieselbe Thonablagerung fand *Keilhau* auch im S O Norwegens in einer Höhe von weit über 550 Fuss über dem Meere und in einer grossen Entfernung vom Meere. Um so merkwürdiger ist es daher, dass die längs der Küste liegenden Scheeren, vorzüglich in der Nähe von Friedrichswärn, sehr stark abgerundete und geschrammte Ober-

flächen haben, die sich unter dem Niveau des Meeres hinziehen.

Aus diesen Beobachtungen scheint doch mit ziemlicher Gewissheit zu folgen, dass zur Zeit der Glättung und Schrammung der Felsen der Boden Norwegens höher lag, als zur Zeit, wo der Thon sich absetzte; er muss sich daher gesenkt haben, ehe seine neue, noch jezt fortdauerede allmählige Hebung begann. Ein anderer, eben so mächtiger Beweis, dass sich das Land bis zum Absatze der Molassenbildung über dem Wasser befand, ist der, dass sich, Schoonen ausgenommen, nirgends jüngere Formationen finden. *Scandinavien* hatte daher nach den Beobachtungen scandinavischer Geologen in neuerer Zeit 2 entgegengesetzte Bewegungen gehabt, eine *sinkende* und eine *steigende*, die auch *Forchhammer* für Dänemark annimmt. Schoonen dagegen, das jezt allein in Senkung begriffen ist, war seinen neueren Ablagerungen zu Folge, zur Zeit der Molassenperiode wahrscheinlich vom Meere bedeckt und musste sich daher noch gehoben haben, ehe es seine jetzige Senkung begann.

Diese in *Scandinavien* so allgemein verbreiteten Schrammen, so wie die vielen in *Schweden* und *Russland* Moränenartig verbreiteten Geschiebeablagerungen, (*) wie z. B. am *Hunne-* und *Hal-*

(*) Die Moränenartig verbreiteten Geschiebeblöcke habe ich

leberg und die *Åser* überhaupt, lassen wohl mit ziemlicher Gewissheit auf ein früheres, kälteres Klima jener Gegenden schliessen, eine Annahme, die noch dadurch unterstützt wird, dass sich bei *Uddewalla* und an anderen Orten, so wie auch an der *Waga* im Archangelschen Gouvernement, Muscheln im fossilen Zustande finden, die noch jezt im weissen Meere, im Eismeere, vorzüglich aber um Grönland leben und dadurch erweisen, dass ehemals auch hier sich grosse von Eisblöcken

---

noch viel weiter in *Lithauen* und selbst in *Volhynien* beobachtet, als sie *H. v. Meyendorff* auf seiner geognostischen Karte von Russland angibt und zwar unter solchen Verhältnissen, dass man dort ein altes Seeufer zu sehen glaubt. Es herrscht nämlich im Südwesten von Pinsk eine sehr ausgebreitete, weite Sandsteppe vor, die nur aus tiefem Flugsande besteht, wie die preussische Nehrung oder der Weg am Strande der Ostsee in Preussen. Der Flugsand zwischen dem Dorfe *Swidniki* und *Kowel*, so wie von da nordwärts, ist so tief, dass man nur mit Mühe den Weg findet und ihn passiren kann; ausserdem zeigt auch der viele Sumpfboden die Nähe von *Pinsk* an, wo ehemals, und wahrscheinlich noch zu *Herodots* Zeiten, ein grosser See lag, der vielleicht ein Ueberbleibsel einer vorweltlichen Verbindung mit der Ostsee war.

Hier in diesem Sandboden fand ich auf meiner Reise durch *Volhynien* die ersten Granitgeschiebe, oft grosse Blöcke in bedeutender Anzahl, dem Aeussern nach, zunächst mit dem finnländischen Granite zu vergleichen; aber mit ihnen zugleich lagen auch Feuersteingeschiebe im Sande umher, die offenbar auf die Kreide nach *Grodno* hinwiesen, aus der sie herrühren mochten.

bedeckte Meeresstellen befanden, die ähnlichen atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt waren, wie das heutige Eismeer und daher auch ähnliche Thiere ernähren mussten. Auf diesem Eismeere, das offenbar mit dem jetzigen Polarmeere in Verbindung stand, schwammen ähnliche Eisblöcke umher und konnten da, wo sie von den Wellen der Ufer an die Küsten geworfen oder über den aus dem Meere hervorragenden Klippen bewegt wurden, diese sehr leicht glätten und mit den an ihrer Unterseite festsitzenden Quarzkörnern schrammen, und da die Strömung von N nach S ging, so musste die Richtung der Schrammen vorzüglich diese sein, obgleich auch jede andere Richtung dadurch nicht ausgeschlossen wird.

Es ist allerdings sehr merkwürdig, dass einzelne dieser Muscheln, die noch um Grönland und im Eismeere leben, sich sogar fossil auf *Sicilien* finden, z. B. eine *Panopæa*, die mir *Beck* in *Kopenhagen* zeigte. Dies lässt wohl eine ziemlich allgemein verbreitete Kälte von N nach S annehmen, obwohl sie viel bedeutender in *Scandinavien*, als in *Sicilien* gewesen sein mochte.

So ist auch das jetzige Klima der Westküste Norwegens ebenso verschieden von südlicheren und östlicheren Gegenden Schwedens, und zeigt deutlich, wie nahe noch jezt der Contrast der Kälte des hohen Nordens an die Wärme des Westens von Norwegen gränzt. Ich war erstaunt um *Christiania* ein so mildes Klima zu finden (oben ha-

be ich des eben so milden Klimas auf der Westseite der *Kinnekulle* erwähnt); überall in den Gärten von *Christiania* fand ich die schönsten Kirschen, ohne dass sie besonders cultivirt werden, überall wuchsen Wallnussbäume und trugen reife Früchte. Der türkische Waizen (*Zea Mays*) kam sehr gut fort und war dieses Jahr üppig emporgeschossen. *Prunus padus* blühte überall und trug reife Früchte; eben so kamen *Fraxini*, *Acer* und italienische Sträucher aller Art im Freien sehr gut fort. Der Weinstock trug im botanischen Garten am Spalier sehr schöne Trauben und wird im Winter nur wenig bedeckt. Auch Pfirsiche werden im Freien am Spalier gezogen und tragen Früchte ohne besondere Pflege.

Die Wallnussbäume kommen selbst weiter nordwärts von *Christianssund* im W von *Drontheim* gut fort, selbst am *Hardanger-* und *Sognefjord*, bis zu welchem die Gletscher des *Sneehättan* und *Sognafield* ganz nahe hinabsteigen, wo selbst, gleichsam an ihrem Fusse, die Kirschbäume wild fortkommen. Getreide wird noch in Finnmarken unter dem 70° N. B. am Altenflusse, der sich bei *Altengaard* in dem *Altenfjord* ergiesst, gezogen und gedeiht gut (*); aber etwas weiter davon,

(*) Bei *Altengaard* wachsen nicht nur Birken, Fichten und Tannen, sondern es wird oft sogar Gerste reif (*Russeger*); wie sehr verschieden von diesem Landstriche Norwegens, in *Altengaard*, sind andere Gegenden, z. B. *Grönland* und *Sibi-*

nämlich $1\frac{1}{2}$ Grad nordwärts hinauf, liegt das Nordcap.

Dieses schöne Klima ist durch den grossen Golfstrom sehr leicht zu erkläreu; er bringt die Wärme aus südlicheren Gegenden, aus *America* mit, und mit ihm erscheinen sogar Thiere an der Küste von *Norwegen*, wie *Physsophoren* und *Pelagien*, deren Vaterland der mexicanische Meerbusen ist.

Ebenso mochte es vielleicht auch in der Urwelt gewesen sein. Da, wo die grosse Strömung von Norden her mehr Eisblöcke und auf ihnen jene grossen Geschiebe mit sich führte, musste das Klima der an sich schon unter Eis begrabenen Gegend rauher und kälter gewesen sein, als dort, wo ein ähnlicher Golfstrom von Westen oder Süden her der Gegend Wärme zuführte. Iene Strömung bedingte auch eine andere Fauna, als diese. Iene gestaltete nur den Muscheln der nördlichen Breiten ihren Aufenthalt in den eisigen Gewässern des Nordens, während diese ihnen allmählig Schalthiere des Südens zuführte und eine üppigere Vegetation hervorrief, wie sie zum Theil noch den Westen Norwegens an den Küsten auszeichnet. Kam dazu noch die innere Erdwärme,

---

...n, unter dem 70° und 71° N. B. Hier werden nur Eis- und ...hneemassen bemerkt, während man in den Häfen von ... und *Hammerfest* im Winter nie Eis hat: *kein Eis* in ... Nordcaps, wenn sich der *Sund* und die Ostsee

die sich hier näher zur Oberfläche erstreckte, als höher nordwärts hinauf, wo die Erdschicht durch früher hervorquellende und abgekühlte plutonische Massen, Granit, Gneus, Glimmerschiefer, Thonschiefer viel dicker sein mochte, so musste dort weit eher das Land seiner Eishülle beraubt werden, als hier, wo sie länger bestehen konnte und wo daher durch sie die Felsen weit mehr abgeschliffen, geglättet und geschrammt werden mussten, als dort, wo die Schnee- und Eisdecke der Felsen längst weggeschmolzen war, und schon der *Flora* grosse Flächen angewiesen hatte.

St. Petersburg.
D. 15 Juli 1845.

ERKLÆRUNG DER ABBILDUNGEN.

Taf. I fig. 1. Der Omberg.
- a. Granitartiger Sandstein.
- b. Kalkstein.
- c. Thonschiefer.
- d. Sandstein.
- e. Granitgneus des Ombergs.
- f. Horizontale Kalksteinschichten.
- g. Wetternsee.

Fig. 2. a. a. Granitdurchbruch bei Gothenburg.
- b. Gneusstücke, im Granite liegend und vom durchbrochenen Gneuse (e) losgerissen.
- b. Reine, krummschalige Anscheidungen von Gneus, im Granite liegend.
- c. Granitstücke, im Gneuse (e) inneliegend.
- d. Feldspathstücke, zuweilen kleine Partien von Gneus enthaltend, im Granite liegend.
- e. Gneusfelsen.

fig. 3. Gneuskuppe bei Gobberuh, unfern Gothenburg.
- a. Granit, den Gneus durchbrechend und durch vielen rothen Feldspath ausgezeichnet.
- b. Stark gebogene Schichten.
- c—d. Quarzader.

fig. 4. a. b. Alaunschieferschichten, bei Christiania vom Eurytporphyr (c) durchbrochen; b. eine künstliche Grotte in ihnen.

Taf. I. fig. 3. Syenitdurchbruch bei Christiania durch den Kalkstein.

a. Syenit mit Verästelungen (b. b.), die in den Schiefer (c) und Kalkstein (d) dringen.

Taf. II. fig. 1. Durchschnitt des Hallebergs.

a. Kieseliger Alaunschiefer, unter dem Basalte (f) des Hallebergs.

b. Stänglich abgesonderte Anthrakonitschichten

c. Anthrakonitkugeln, im Thonschiefer inne liegend.

d. Alaunschiefer.

e. Sandstein.

fig. 2. Ein anderer Durchschnitt am Halleberg.

a. Alaunschiefer.

b. Stänglich abgesonderter Anthrakonit.

c. AnthrakonitKalkstein mit Agnosten an seiner Unterseite.

d. Agnostenschicht, an der Unterseite des Anthrakonits ansitzend.

e. Alaunschiefer in wellenförmigen Schichten e* derselbe, Anthrakonitkugeln enthaltend.

f. Anthrakonitkugeln.

g. Sandstein.

fig. 3. Wellenförmige Schichten des Anthrakonits (e) vergrössert, mit Anthrakonitkugeln (f).

fig. 4. Drehrunde Anthrakonitkugel, mit concentrischen Absätzen, aus dem Alaunschiefer von Hellekies.

fig. 5. Cylinderförmige und gebogene Anthrakonitmasse, von eben daher.

fig. 6. Durchschnitt des Festungsberges bei Christiania.

a. Gneuskuppen in horizontaler Schichtenlage.

b. Gneus aufgerichtet.

c. Steilstehende Gneusschichten, wellenförmig.

d. Albitgranit, durchbrechend.

e. Eurytporphyr.

e* Eurytporphyr, die horizontalen Gneusschichten durchbrechend, e** glimmerreicher Eurytporphyr.

f. Hornschiefer.

g. Schräg aufgerichtete Alaunschieferschichten.

g* Horizontale Alaunschieferschichten.

h. Kalksteinschichten, schräg aufgerichtet.

h* Dieselben mit *Agnostus Boeckii.*

i. Rhombenporphyr.

k. Festungsmauer.

Taf. II. fig. 7. Dioritdurchbruch durch den Alaunschiefer hinter dem botanischen Garten von Christiania.

a* Alaunschieferschichten.

b* Kalksteinschichten, beide mit einander wechselnd und durch den Dioritdurchbruch steil aufgerichtet.

a. Granitbruchstücke, im Diorite inneliegend.

b. Diorit.

DRUCKFEHLERANZEIGE.

Pag.	25	Zeile	9 von oben	statt	*Fig. I. e*	lies	*Fig. I. f.*
—	33	—	9 von unten	—	Riesenkopf	—	Riesentopf.
—	86	—	10 von oben	—	vonäs; Wana	—	von Wadstena
—	88	—	11 von oben	—	ährlich	—	jährlich
—	56	—	4 von unten	—	einzelnen	—	einzeln
—	61	—	5 von oben	—	Fauna	—	Flora
—	65	—	6 von oben	—	chwarz	—	schwärz
—	92	—	10 von oben	—	Petropawlowsk	—	von Petropawlowsk
—	92	—	5 von unten	—	*Lingulenfragmente*	—	*Orbiculenfragmente*
—	95	—	15 von oben	—	Fig. 8. c.	—	Fig. 5. b.

Fig. I.

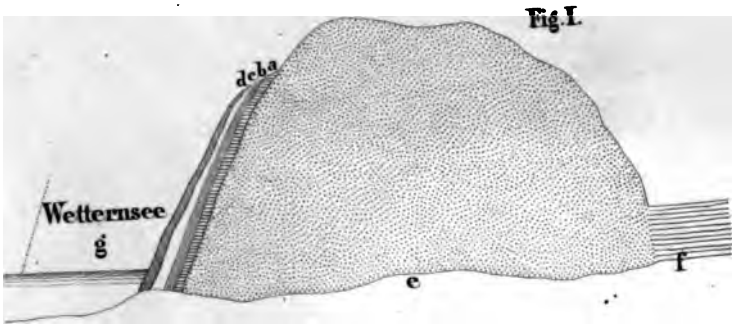


Fig. IV.

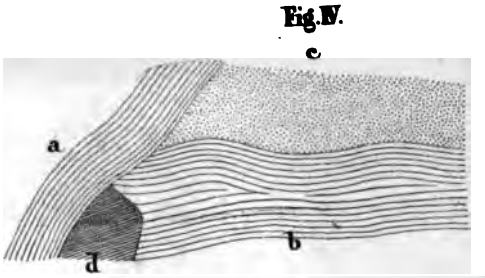


Fig. II.

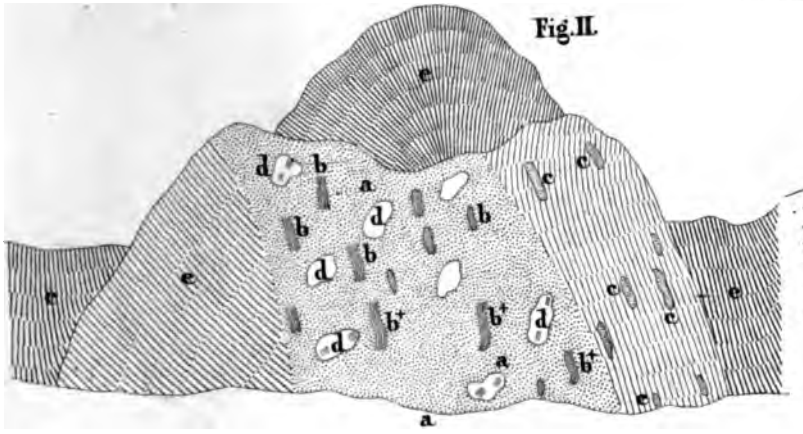


Fig. V.

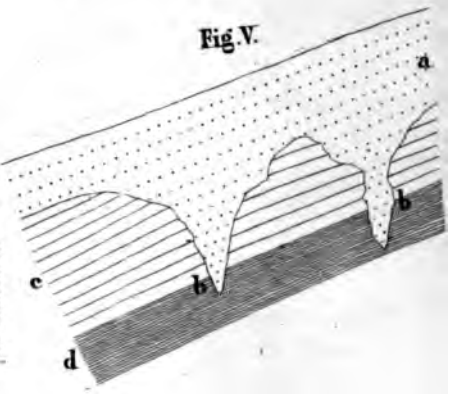
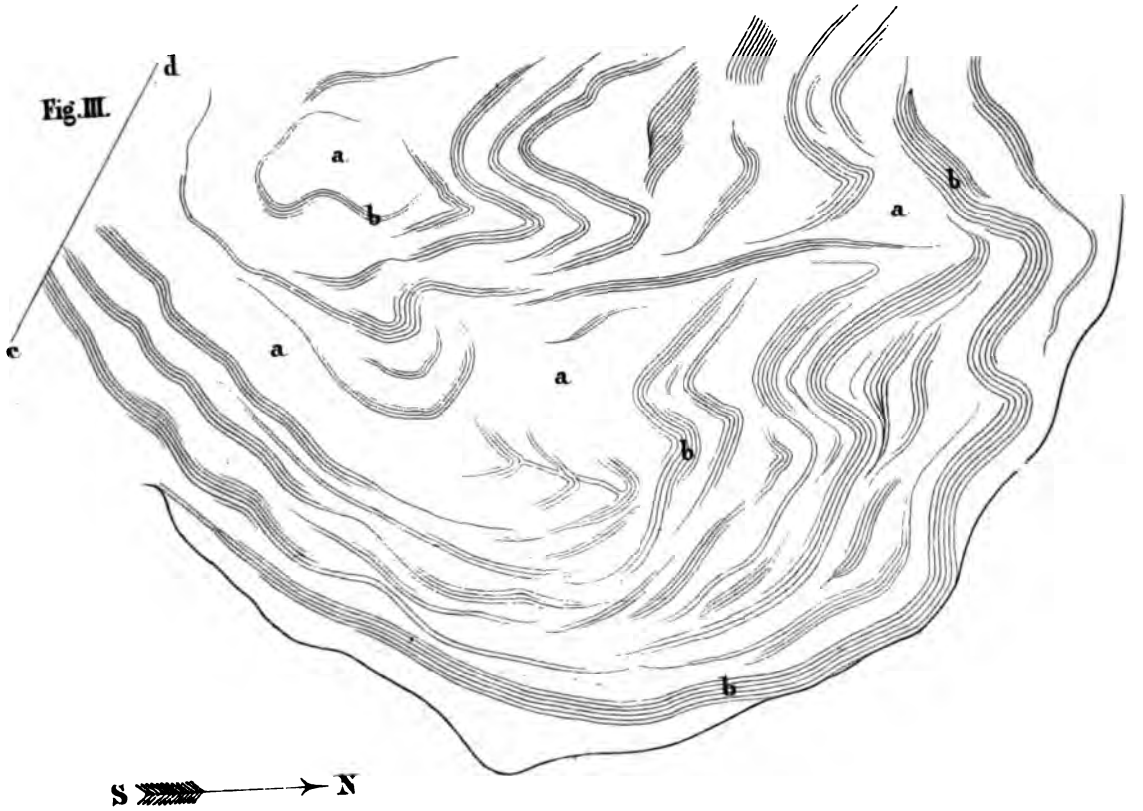


Fig. III.



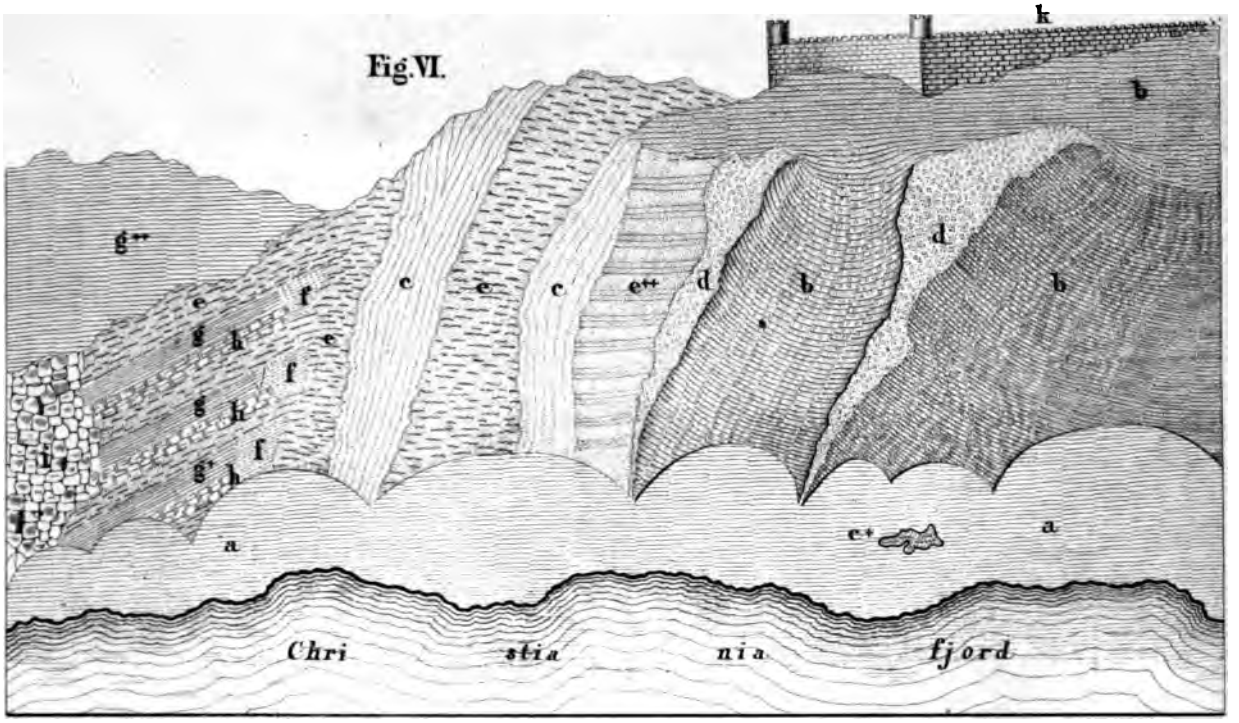


Fig. VI.
Chri
stia
nia
fjord

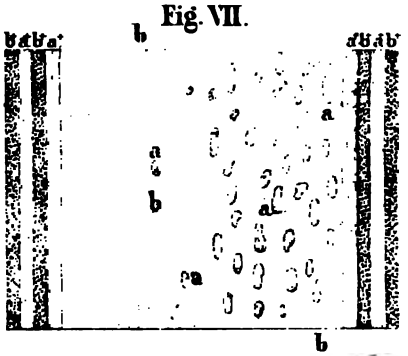


Fig. VII.

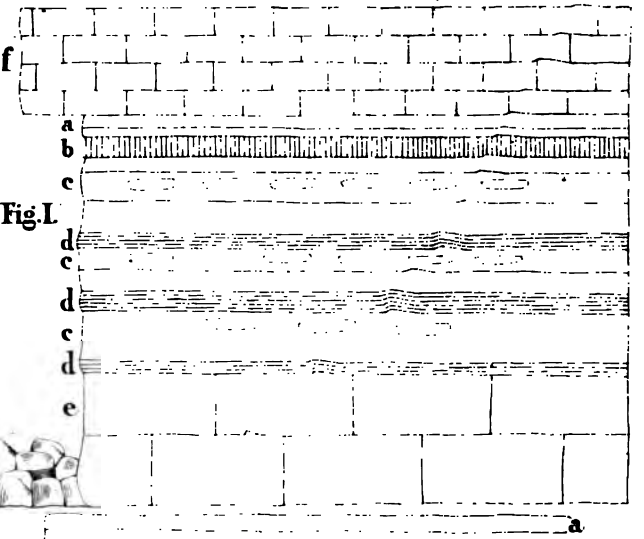


Fig. I.

Fig. IV.

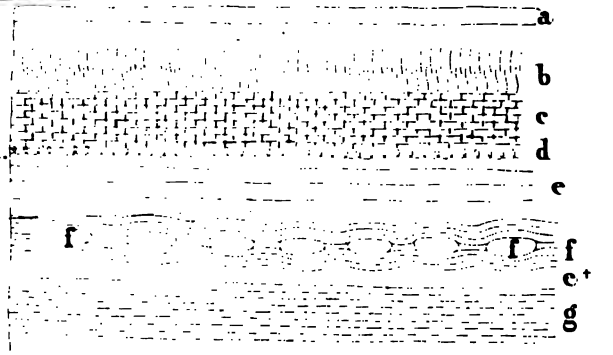


Fig. II.

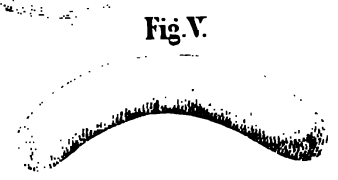


Fig. V.

Fig. III.

DIE

URWELT RUSSLANDS

DURCH ABBILDUNGEN ERLÄUTERT

VON

Eduard Eichwald.

Dr Phil. Med. und Chir., Akademiker und Prof. emeritus der med. chirurg. Akad. u. s. w.

VIERTES HEFT.

MIT 4 KUPFERTAFELN.

MOSCAU,
BUCHDRUCKEREI VON W. GAUTIER.
1848.

DIE

URWELT RUSSLANDS

DURCH ABBILDUNGEN ERLÄUTERT

VON

Eduard Eichwald.

Dr Phil. Med. und Chir., Akademiker und Prof. emeritus der med. chirurg. Akad. u. s. w.

VIERTES HEFT.

MIT 4 KUPFERTAFELN.

MOSCAU,
BUCHDRUCKEREI VON W. GAUTIER.
1848.

UEBER DIE SAURIER

DES KUPFERFÜHRENDEN ZECHSTEINS

RUSSLANDS

VON

Dr. Eduard Eichwald.

MOSCAU.
IN DER BUCHDRUCKEREI VV. GAUTIER.
1848.

(Aus d. Bull. der Naturforsch. Gesellsch. in Moscau. Band 21. 1848.)

ÜBER

DIE SAURIER DES KUPFERFÜHRENDEN ZECHSTEINS RUSSLANDS

VON

DR. E. EICHWALD.

Die ältesten *Saurier* aus der ersten Periode der Erdbildung sind bisher nur im Kupferschiefer Thüringens und dem Zechsteine Russlands und Englands beobachtet worden, haben aber den Palæontologen in ihrer Bestimmung und systematischen Stellung viele Schwierigkeiten verursacht. Eben mit einer ausführlichen Schilderung der *Saurier Russlands* für meine von zahlreichen Abbildungen begleitete *Lethæa rossica* beschæftigt, will ich hier vorläufig einige allgemeine Bemerkungen über sie vorausschicken, um schon jezt die Aufmerksamkeit der Geologen auf sie zu lenken.

Am frühsten ward der *Protorosaurus Speneri Mey.* aus dem Kupferschiefer Deutschlands bekannt; späterhin entdeckte *Wangenheim* von *Qualen* den *Den-*

terosaurus und *Rhopalodon* im kupferführenden Zechstein des Orenburgschen Gouvernements und dann wurden der *Thecodontosaurus*, *Rhynchosaurus*, *Palæosaurus* u. a. Gattungen im Zechsteine von Bristol beobachtet, so dass in kurzer Zeit die Zahl der ältesten Saurier sehr zunahm. Ich will ihnen jezt noch eine *neue*, höchst merkwürdige Gattung aus dem russischen Zechsteine hinzufügen, den *Zygosaurus*, einen Saurier aus der seltnen Familie der *Labyrinthodonten*, die sich bisher nur in der Trias gefunden hatten und nicht über sie hinausgegangen waren. Wir verdanken auch ihre Entdeckung dem für die Geologie so unermüdlichen, stets regen Eifer des H. von *Qualen*, der überhaupt die Geognosie Russlands mit vielen seltenen Schätzen jener so wenig bekannten Gegenden bereichert hat.

Ehe ich zur ausführlichen Beschreibung des neuen *Labyrinthodonten* übergehe, will ich einige Worte über die beiden andern schon früher beschriebenen Saurier des Zechsteins Russlands sagen, und daher zuerst von den *Rhopalodonten* und dann vom *Denterosaurus* handeln, die beide wohl zur Familie der *Thecodonten* gehören.

Rhopalodon Wangenheimii *Fisch.*

Dies ist der merkwürdige Saurier, der von H. *Fischer* von *Waldheim* am frühsten aus dem kupferführenden *Z*echsteine der Kupfergrube Kljutschefsk jenseits der Dioma im Orenburgschen Gouvernement beschrieben (*) wurde. Die 9 Zähne des bisher allein bekannten Unterkiefers stehen etwas schräge von hinten nach vorn, sind zweischneidig und *beiderseits* fein gezähnelt; die ungleich grossen, äusserlich völlig glatten Zähne stehen ungleich von einander ab und sind in deutlichen, tiefen Zahnhöhlen fest eingekeilt, wodurch also hauptsächlich die Gattung zu den *Thecodonten Owens* gehören würde; vorzüglich gilt dies von dem grossen Eckzahne, der in der Zahnhöhle des hier stark verdickten Unterkiefers (**) sehr fest sitzt; dieser, die Backenzähne nur das Doppelte an Grösse übertreffende Eckzahn hat gleich ihnen eine grosse Höhle in der Mitte und liegt etwas schräge im Kieferbruchstücke, so dass er mit seiner Wurzel sich wahrscheinlich noch unter dem ersten Backenzahne schräg nach hinten erstreckt. Die von aussen mit Email bedeckten Backenzähne bestehen mikroskopisch untersucht aus deutlicher Tubularmasse, in der die dichtgedrängten Röhrchen viel grösser

(*) Bullet. des Natural. de Moscou 1841. pag. 460.

(**) H. von *Fischer* nennt dies verdickte Vorderende des Unterkiefers la branche adscendante l. c. pag. 461. und bemerkte den Vorderzahn nicht, da er von der Kiefermasse fast ganz eingeschlossen ist.

und dicker erscheinen, als in den Zähnen des Menschen ; sie scheinen sich nach dem Ende hin zu theilen und hier etwas lichter zu werden; die Knochenkörperchen sah ich nicht, weil mir kein Zahnstück von dem Wurzelende des Zahns zum Anschleifen zu Gebote stand ; der Kieferknochen gleicht sogar nach dem auffallend faserigen Baue des Unterkiefers fast dem Knochen eines Fisches; doch überzeugte ich mich bald durch das andere Bruchstück der zweiten Art des *Rhopalodon*, dass die Knochenkörperchen an der Grundfläche der Backenzähne nirgends fehlen und die Gattung daher zu den Sauriern gehöre. Der grosse untere Eckzahn hat ganz denselben mikroskopischen Bau, wie der obere Eckzahn des *Rhop. Murchisoni ;* er besteht aus feinen Röhrchen , die längsgestreift sind und dadurch anzeigen , dass sie selbst wieder Längs-Bündeln noch kleinerer Röhrchen bilden, die im Innern kleine Scheidewände zu enthalten scheinen, was viel deutlicher im obern Eckzahne des *Rhop.* Murchisoni beobachtet wird.

Nach *Owen* (*) gehört diese Art in die Nähe des *Thecodontosaurus* aus dem Zechsteindolomit von Bristol, der 21 Zähne im Unterkiefer haben soll , eine Zahl, die im *Rhopalodon* wohl auch nicht viel kleiner war. Sein Unterkiefer enthält nämlich ausser dem grossen Vorder- oder Eckzahne noch 9 Backenzähne ; die hintern etwas kleiner als die vordern, wodurch schon auf beide Kieferhälften 20 Zähne kom-

(*) *Murchison* Russia and the Ural mountains I. pag. 637.

men ; es ist jedoch leicht möglich, dass noch ein oder gar zwei hintere Backenzähne fehlen, da hier der Unterkiefer stark beschädigt ist und ihre Zahl um etwas grösser gewesen sein mochte. Wenn gleich die Gestalt der Backenzähne in beiden Gattungen fast ganz gleich ist, so unterscheidet doch der grosse Eckzahn den *Rhopalodon* von dem *Thecodontosaurus*.

Das Originalstück befindet sich in der Sammlung der naturforschenden Gesellschaft von Moskau.

Rhopalodon Murchisonii *Fisch.*

Tab. I.

Die zweite Art des *Rhopalodon* lehrt noch mehr ihren Unterschied vom *Thecodontosaurus* und ihre grossen Eigenthümlichkeiten kennen, wodurch die Gattung weit mehr dem *Dicynodon* aus dem Zechsteinartigen Conglomerate Südafricas genähert wird.

Auch mit diesem interessanten Schädelbruchstücke machte uns vor 3 Jahren zuerst H. *Fischer* von *Waldheim* (*) bekannt; es wurde in einer Kupfererzgrube des Belebeischen Kreises im Orenburgischen Gouvernement gefunden. Es besteht aus dem Ober- und Unterkiefer mit ähnlichen Backenzähnen, wie im *Rhop. Wangenheimii*, nur werden die untern Eckzähne nicht bemerkt, weil hier der Unterkiefer stark beschädigt ist; dafür erscheinen 2 sehr grosse, lange Eckzähne im Oberkiefer, dessen rechtes Bruchstück, das zu dem eben erwähnten Schädel gehört, noch späterhin (**) entdeckt und im vorigen Jahre ebenfalls von H. von *Fischer* beschrieben ward. Es waren also 2 Jahre vergangen, bevor das Bruchstück des Oberkiefers der rechten Seite bekannt ward, das ganz genau an das früher von H. *Fischer* beschriebene Schädelbruchstück anpasst und beide Stücke als zusammen gehörig erwies. Diese interessante

---

(*) Bulletin de la Soc. des Natural. de Moscou. 1845. N° IV.
(**) Bullet. de la Soc. 1847. N° III.

Bemerkung machte *Seine Kaiserliche Hoheit*, der Herzog von *Leuchtenberg*, in dessen reicher palæontologischen Sammlung sich jezt beide seltene Bruchstücke durch die Güte des H. von *Qualen* befinden. Auf der Tab. I. ist mit A A das erste im Jahr 1845 beschriebene Bruchstück bezeichnet und mit B B das zweite Bruchstück mit dem langen obern Eckzahn, das im J. 1847 von H. v. *Fischer* beschrieben ward und vollkommen in der dargestellten Lage an das erste Bruchstück anpasst.

Durch diese, zu einem und demselben Schädel gehörigen Bruchstücke erscheint der *Rhopalodon* als eine völlig eigenthümliche Gattung, die weder zum *Hylæosaurus* (*), noch zum *Thecodontosaurus* gehört, sondern sich wegen der langen Eck- oder Hauzähne am meisten noch dem *Dicynodon* anschliesst.

H. von *Fischer* wollte den *Rhopalodon* Murchisonii wegen der grossen Hauzähne unter dem Namen des *Dinosaurus* vom *Rhopalodon Wangenheimii* trennen; allein da schon vorher nach *Owen* (**) eine ganze Familie von Sauriern mit dem Namen der *Dinosaurier* benannt worden ist und der *Rhopolodon Wangenheimii* vielleicht dieselben langen obern Eckzähne, wie der *Rhop. Murchisonii* haben könnte, so will ich

---

(*) *Geinitz* (Grundriss der Versteinerungskunde. Dresden. 1846. pag. 80) wollte beide Gattungen mit einander vereinigen

(**) *Geinitz* l. c. pag. 70.

vor der Hand beide Arten in einer und derselben Gattung lassen, bis ein neuer, glücklicher Fund ihre Gattungskennzeichen fester begründet.

Da H. von *Fischer* beide Bruchstücke des *Rhopalodon Murchisonii* so vortrefflich beschrieben und abgebildet hat, so kann ich auch in meiner neuen Schilderung dieser Reste ganz kurz sein.

Die Backenzähne, deren in ihm jederseits wegen schlechter Erhaltung der beiden Kiefer nur 8 bemerkt werden, gleichen ganz und gar den Backenzähnen des *Rhop. Wangenheimii*, nur dass sie viel grösser sind, weil der ganze Schädel grösser ist; sie stehen ebenfalls schräge nach hinten gerichtet, sind etwas zugespitzt mit schneidendem und fein gekerbten vordern und hintern Rande; sie sind tief und fest in Zahnhöhlen eingekeilt, aussen völlig glatt, und nur an der Grundfläche fein längsgestreift. Vor ihnen stehen im Oberkiefer 2 sehr lange, dicke Eck-oder Hauzähne, die an der innern, hintern Seite scharfrandig, vorn aber zugerundet und so lang (*) sind, dass sie

---

(*) Wahrscheinlich waren es ähnliche Hauzähne, die, einzeln vorkommend, H. *Kutorga* schon im Jahre 1838 aus dem Permschen Zechsteine beschrieben und als zu einer Säugthiergattung gehörig, *Syodon biarmicum* benannt hatte, s. Beitrag zur Kenntniss des Kupfersandsteins. St. Petersb. 1838. Ich kenne einzeln vorkommende Eckzähne, die ganz denen des *Rhop. Murchisonii* gleichen, nur noch viel dicker sind und wahrscheinlich auch viel länger waren; einer dieser Zähne ist (als Bruchstück) 3 Zoll lang, in der Mitte im grössten Durchmesser 1 Z. 2 L. breit, im kleinern nur 1 Z.; die Zahnsubstanz ist 5 Lin. dick und die Zahnhöhle 4½ Lin.

bei geschlossenem Maule (Tab. I. a—b) weit über den untern Rand des Unterkiefers hervorragen, wie dies die beigefüg.e Ansicht des Schädels von vorn lehrt, in der hinter dem grossen Eckzahne der rechten Seite die rechten gut erhaltenen Backenzähne mehr nach innen erscheinen, während die linken Backenzähne stark beschädigt sind und auf dieser Seite nur ein Stück des linken Eckzahns erhalten ist. Bei *c* ist das Zwischenkieferstück dargestellt und *d* zeigt ein anderes Bruchstück, den obern schmalen Fortsatz des Zwischenkiefers, der hier ganz herab gedrückt und in den Unterkiefer eingeschoben ist.

Ich überzeugte mich durchs Anschleifen der Backenzähne, dass sie an ihrer Grundfläche aus der Tubularsubstanz und aus deutlichen Knochenkörperchen bestehen, die in derselben Art vertheilt sind, wie in den Zähnen des Krokodils und sich mithin ganz und gar von dem Bau der Zähne in den Labyrinthodonten entfernen. Die Tubularsubstanz besteht aus sehr feinen Röhrchen, die sehr dicht neben und auf einander liegen; die Knochenkörperchen sind weit länglicher, als in andern Thieren und zeigen die aus ihnen hervortretenden Kanälchen (canales chalicophori) sehr deutlich, und dicht neben einander liegend. Beide Massen, die Tubularsubstanz nämlich und die Knochenkörperchen, sind durch eine ziemlich lichte Zwischensubstanz von einander getrennt. So zeigt denn das Anschleifen der Backenzähne an ihrer Basis, dass der *Rhopalodon* offenbar zu den Sauriern und nicht zu den Fischen gehört, wie dies jedoch der feinfaserige Bau der beiden Kieferknochen

leicht andeuten könnte. Etwas anders verhält sich aber der mikroskopische Bau der grossen obern Eckzähne, die offenbar an den Bau der Labyrinthodonten erinnern; man unterscheidet schon mit der Loupe in ihrem Durchschnitte zahllose concentrische Schichten oder eine concentrische Anlagerung der Zahnsubstanz um die innere Zahnhöhle; äusserlich ist sie mit der sehr dünnen längsgereiften Schmelzrinde bedeckt, die fast $^3/_4$ des Zahns bis zu seiner Einfügung in die Alveole bedeckt. Mikroskopisch untersucht, besteht die Zahnsubstanz aus lauter feinen Röhrchen (tubuli), die längs gestreift, gleichsam aus noch feinern, wie quergestreiften Röhrchen zu bestehen scheinen. Diese Zahnröhrchen bilden daher kleine Bündel, von denen sich zuweilen einzelne sehr feine Röhrchen ablösen und unter einem sehr spitzen Winkel vom Bündel abgehen. Die feinen Bündel der Röhrchen werden ausserdem durch kleine Furchen durchschnitten, die sie unter einem rechten Winkel in ziemlich gleichen Entfernungen durchkreuzen, ohne jedoch ihren Zusammenhang aufzuheben; ich war geneigt, sie Anfangs für Querfalten zu halten, da es ein Querschnitt des Zahns war, allein es wollte mir bisher nicht gelingen, eine ganz deutliche Vertiefung oder Faltung in diesen dunklen Querstrichen zu erkennen. Die Längsröhrchen selbst sind ebenfalls quergestrefe, was das Ansehen hat, als ob sie im Innern Scheidewände haben, wie ich das oben schon beim *Rhop. Wangenheimii* angeführt habe, und diese feinen Querstreifen stehen so dicht gedrängt, dass

die Zahl der innern Abtheilungen sehr gross gewesen sein mochte.

Sehr merkwürdig ist in diesem *Rhopalodon* sowohl, als auch im *Rhop. Wangenheimii* das stark vortretende Kinn des Unterkiefers, wie dies selbst in Säugthieren mit Ausnahme des Menschen, nirgends so stark beobachtet wird, und eine einigermassen ähnliche Bildung, wiewohl nur in geringerem Grade, in den *Schildkröten* vorkommt. Dies stark hervortretende Kinn des *Rhop. Wangenheimii* ist wohl die Folge des Einfügens der grossen untern Eckzähne im Unterkiefer, die daher wahrscheinlich zugleich mit obern, noch viel längern Eckzähnen auch im *Rhop. Murchisonii* vorhanden waren

Ausser diesen Zähnen werden noch, wie im *Mososaurus* und in der *Iguana*, Gaumenzähnchen bemerkt, die ganz hinten im Flügelfortsatze des Keilbeins zu sitzen scheinen, da die Gaumenbeine vor beiden Flügelfortsätzen liegen, und von ihnen durch eine deutliche Nath getrennt sind. Die Zähne des Flügelfortsatzes sind klein, sehr spitz, ungleich an Grösse und in ungleicher Entfernung von einander eingefügt; es werden ihrer nur 5 bemerkt aber wahrscheinlich sind ihrer viel mehr da, nur von der Sandsteinmasse verborgen, so dass ihre Zahl jedenfalls unbestimmt bleibt. Diese Zahnbewaffnung der Flügelfortsätze des Keilbeins ist bisher noch in keinem andern Saurier aus dem Kupferschiefer oder Zechsteine nachgewiesen worden und daher steht auch hierin der *Rhopalodon* ganz eigenthümlich da.

Was endlich die andern Knochen betrifft, so wer-

den ausser dem ziemlich vollständig erhaltenen Unterkiefer, der auf der rechten Seite aus zwei Stücken besteht und also senkrecht gespalten ist, noch Bruchstücke des Oberkiefers bemerkt, von denen das Stück der rechten Seite sich vorzüglich durch die grosse dicke Zahnhöhle mit dem langen Eckzahne auszeichnet, das zugleich mit dem Bruchstücke des Unterkiefers eben jenes Fragment bildet, das H. von *Fischer* späterhin (*) beschrieb.

Nächstdem erscheinen nach vorn im Oberkiefer die beiden innig mit einander verbundenen Zwischenkiefer, (Tab. I. c.), deren frühere Trennung jedoch durch Andeutung einer Naht noch ziemlich deutlich erkannt wird. Nach hinten geht dies vereinigte Zwischenkiefer in das ebenso innig vereinigte, doppelte Pflugscharbein (**) über, das in der Mitte des knöchernen Gaumens nach oben stark vorspringt, und die beiden vertieften Gaumenbeine von einander trennt. Durch die Vereinigung dieser Knochen, nämlich des Zwischenkiefers, Pflugscharbeins und des Gaumenbeins mit dem Oberkiefer, entsteht jederseits eine lange, breite Oeffnung, die den vordern innern Nasenöffnungen oder Choanen der Saurier, vorzüglich der Schildkröten entspricht, und an ihrer innern Seite neben dem Pflugscharbeine, die Nasenmuschel liegen hat, von der auch in dem Schädel des *Rhop.*

(*) Im Bullet. de la Soc. des Natural. de Moscou. 1847. N° III.

(**) S. die Abbildung bei H. von *Fischer* l. c.

Murchisonii auf der rechten Seite ein Bruchstück deutlich erhalten ist.

Die Gaumenbeine sind stark vertieft und dem Baue nach strahlig-faserig, wie die Schädelknochen der Fische; sie liegen beiderseits der in der Mitte stark hervorragenden, vereinigten Pflugscharbeine und vor den Flügelfortsätzen des Keilbeins, die auf der linken Seite mit 5 Zähnen bewaffnet sind. Diese Flügelfortsätze sind dicke Knochen, die nach hinten, wie in den Schildkröten, von einander abstehen, um den (hier fehlenden) Keilbeinkörper zwischen sich aufzunehmen, während sie nach aussen und hinten immer breiter und dicker werden, und stark abwärts gebogen sind, um sich da mit dem Oberkiefer zu verbinden.

Beide Bruchstücke werden in der Sammlung *Sr. Kaiserl. Hoheit*, des *Herzogs von Leuchtenberg* in St. Petersburg aufbewahrt.

Sehr merkwürdig ist endlich das Bruchstück eines Unterkiefers mit 6 Backenzähnen und einem Eckzahne, das wahrscheinlich einer dritten Art *Rhopaloden* oder einer verwandten Gattung angehörte und sich vorzüglich durch die gedrängt stehenden, graden (also nicht schräg nach hinten gerichteten) Backenzähne unterscheidet. Die Zähne haben auch eine etwas abweichende Gestalt und eine viel kleinere innere Zahnhöhle. Der Eckzahn ist nur im Abdrucke vorhanden und steht dicht beim ersten Backenzahne. Das sonst wenig gut erhaltene Bruchstück wird im Berginstitute aufbewahrt und kommt aus der Durassofschen Erz-

grube bei Sterlitamak im Orenburgschen Gouvernement.

Suchen wir nunmehr nach dieser kurzen Schilderung jener beiden Schädelbruchstücke des *Rhopalodon* nach einer verwandten Gattung fossiler Thiere, so können wir nur den *Dicynodon* damit vergleichen, da nur diese Gattung aus derselben Erdperiode ähnliche grosse Eckzähne besass, die ihm gleich dem Wallrosse über den Unterkiefer hervorragten, und die ebenfalls im mikroskopischen Baue den Zähnen der Labyrinthodonten gleichen; allein der völlige Mangel an allen andern Zähnen unterscheidet das *Dicynodon* vom *Rhopalodon,* obgleich die auffallende Aehnlichkeit seiner beiden Kiefer mit denen der Schildkröten aufs Neue wieder an den *Rhopalodon* erinnert. In dieser Hinsicht gleicht diesen beiden reissenden Sauriern der Urwelt nur noch eine dritte Gattung, der *Rhynchosaurus* Englands, der ganz ähnliche, aber völlig zahnlose Kiefern besass, wodurch er sich weit mehr an die Schildkröten anschloss und einen Uebergang jener Saurier zu den Cheloniern bildete. Nähere Untersuchungen werden vielleicht lehren, dass der *Rhopalodon* und *Dicynodon* zu *einer* Familie *gehören,* die von den *Thecodonten* zu trennen, und als selbstständig aufzustellen wäre- und die in der Gestalt des Vordertheiles des Schädels oder der beiden Kiefern an die Schildkröten, in der Bewaffnung der Kiefer und Gaumenbeine, so wie im mikroskopischen Baue der gewaltigen Eckzähne an

die reissendsten Saurier aus der Familie der *Krokodilier* und *Labyrinthodonten* gränzte (*).

(*) *Plieninger* (N. Jahrb. f. Miner. 1848. pag. 251) versucht alle Saurier mit flachen schneidenden Zähnen in *eine* Familie, in die der *Acidodonten*, einzureihen; es würden daher *Owen's Acrodonten* und *Thecodonten* oder die zahlreichen Gattungen mit anchylosirten und eingekeilten Zähnen in diese Familie gehören; allein *Rhopalodon* und *Dicynodon*, deren er unter den Thecodonten nicht erwähnt, wären vielleicht wegen der grossen Eckzähne von ihnen mit Recht zu trennen.

Deuterosaurus biarmicus *m.*

So nannte (*) ich vor einigen Jahren die Reste der Wirbelsäule und Rippen eines grossen Sauriers, die aus dem kupferführenden Zechsteine der Erzgrube Kljutschefsk im Belebeischen Kreise des Orenburgschen Gouvernements herrühren, aber kaum zum *Rhopalodon* gehören konnten, da die Wirbelbeine für die beiden, bisher bekannten Schädelbruchstücke des *Rhopalodon* etwas zu gross zu sein scheinen; ja es wäre sogar möglich, dass selbst die Fussknochen und die Rippen, deren ich gleich erwähnen werde, nicht zu derselben Wirbelsäule gehörten und noch eine andere Gattung fossiler Saurier anzeigen könnten.

Schon *Owen* hat dieser Wirbelsäule erwähnt und sie mit den Wirbeln der *Thecodonten* verglichen, (**) er glaubt, dass die beiden Heiligenbeinwirbel und die an ihnen sitzenden langen rippenartigen Querfortsätze andeuten, dass das Thier hohe Füsse hatte die ihm zum Gehen auf dem Festlande dienten; doch wäre es auch wohl möglich, dass es eben nicht sehr hochbeinig war, wenn die graden Rippen und die kurzen, aber dicken Röhrenknochen der Füsse, zu ihm gehört hatten; dann würde es die breite oder pralle, flachgedrückte Gestalt eines *Phrynocephalus*, einer *Agama* oder gar die einer *Schildkröte* gehabt haben.

(*) In meiner Geognosie Russlands (in russischer Sprache) St. Petersburg. 1846. pag. 457.

(**) In *Murchison* Russia and Ural mountains I. pag. 637.

Nirgends sind aber Knochenschilder entdeckt, die diesem Thiere angehört haben könnten, so dass es sich wohl ganz und gar von den eigentlichen schildertragenden Amphibien, wie z. B. den Krokodilen unterscheiden musste.

Zuerst von der *Wirbelsäule*. Sie besteht aus 11 Wirbeln, die, bis auf den vordersten, alle zu Rückenwirbeln gehören, da sie mit breiten flachen Querfortsätzen versehen sind; der erste scheint nur einen Querfortsatz zu haben und daher vielleicht zu den Halswirbeln zu gehören; der lezte Rückenwirbel, der den längsten Querfortsatz hat, stösst an den ersten Heiligenbeinwirbel. Da jedoch diese Querfortsätze in *einer* Ebene liegen und am Wirbelende unten abgebrochen sind, aber nach oben aneinander stossen, so ist auch möglich, dass sie als 2 köpfige Rippenenden zu betrachten wären und die Wirbel selbst nur kleine Querfortsätze gehabt hatten. Dies ist um so schwerer genau zu ermitteln, da die Querfortsätze der Wirbel mit den Rippenköpfen anchylosirt zu sein scheinen. Alle Wirbel sind in der Mitte des Wirbelkörpers etwas schmäler, als an ihren am Rande etwas verdickten Enden und an beiden Seiten etwas eingedrückt oder vertieft; die vordern sind viel schmäler und viel länger, als die hintern, die immer breiter und grösser, aber auch viel kürzer werden. Während nämlich die ersten Wirbel 1 Zoll, 1 Lin. lang und 9 Lin. breit sind, ist der lezte Wirbel 9 Lin. lang und 1 Zoll 9 Lin. breit; die Länge aller Wirbel zusammen beträgt etwas über 11 Zoll, was für das ganze Thier im Verhältnisse der Breite der hin-

tern Rückenwirbel eine unbedeutende Körperlänge geben würde; es lässt sich auch nicht annehmen, dass die Halswirbel sehr zahlreich waren, da die Dicke der ersten Rückenwirbel gegen die lezten sehr bedeutend abnimmt; auch lässt sich bei dieser Kürze des Körpers kaum eine grosse Zahl Schwanzwirbel erwarten; ja da ausser den beiden zusammengewachsenen Heiligenbeinwirbeln keine Schwanzwirbel in der Steinmasse bemerkt werden, so konnte vielleicht der Schwanz, wie bei den Fröschen ganz gefehlt haben oder nur kurz gewesen sein.

Die Querfortsätze der Rückenwirbel sind im Allgemeinen sehr gross; die der ersten Wirbel breit und nach hinten gerichtet; vom sechsten Wirbel an werden sie dünner, länger und sind nach vorwärts gewandt, die lezten haben fast ganz grade, nach auswärts gerichtete Fortsätze Die obern Stachelfortsätze sind 8—10 Lin. hoch, breit und dick, vorzüglich auf den ersten Rückenwirbeln; die Gelenkfortsätze liegen an ihrer Grundfläche zwischen ihnen und sind im Verhältnisse zu den Stachelfortsätzen ziemlich dick und stark. Die einzelnen Wirbeln unterscheiden sich mithin durch die vertieften Seiten oder tiefe Gruben der Wirbelkörper, durch sehr bedeutende Länge der Wirbelkörper, deren vorderer und hinterer Rand verdickt ist und durch die beiden Querfortsätze an diesen beiden Rändern, die in *einer* Ebene lagen und die zweiköpfigen Rippenenden befestigten, von denen noch lange Bruchstücke an ihnen festsitzen. Die Querfortsätze standen also nicht schräg übereinander,

sondern in *einer* Ebene neben einander, der eine am hintern Rande des Wirbelkörpers.

Die Wirbelsäule selbst ist fast völlig gerade, nicht so bogenförmig nach oben gebogen, wie dies *Owen* von der Wirbelsäule des *Palæosaurus* aus dem Zechsteindolomite Englands anführt, mit dem unser *Deuterosaurus* einige Aehnlichkeit haben könnte. Die Gelenkflächen der Wirbelkörper scheinen im *Deuterosaurus* fast flach oder nur sehr wenig vertieft gewesen zu sein. Hinter dem lezten, sehr breiten Rückenwirbel folgen keine Lendenwirbel, sondern sofort die beiden mit einander verwachsenen Sacralwirbel, die sehr dick, über 2 Zoll lang und daher grösser sind, als die lezten Rückenwirbel; vorzüglich zeichnet sich der erste Sacralwirbel durch seine dicke und seinen langen nach hinten gerichteten Querfortsatz aus, an dem hier das Becken und die Hinterfüsse befestigt waren. Schon aus dem Bau der dicken und breiten Sacralwirbel folgt, dass die Füsse sehr stark und dick, aber im Verhältnisse zur unbedeutenden Länge des Körpers nur kurz gewesen sein mochten, dass also das Thier keinesweges so hochbeinigt war, wie es sich *Owen* dachte. Dies wird auch durch die aufgefundenen kurzen, aber dicken Fussknochen, die offenbar zu diesem Skelete gehören, bestätigt.

Ausser diesen Wirbeln wird im Berginstitute aus derselben Gegend noch ein ganz anders gestalteter einzelner Wirbel aufbewahrt, der offenbar einer andern Thiergattung angehörte; er ist im Innern sehr zellig, beiderseits sehr stark vertieft, oder tief biconcav wie die Wirbel des *Smilodon Plien.* und Rhyn-

chosaurus *Ow.*; beide sehr bedeutende Vertiefungen stossen in der Mitte des Wirbelkörpers so nahe aneinander, dass sie sich fast berühren; der Körper hat jederseits nur einen Fortsatz, worauf sich eine einköpfige Rippe befestigte. Der Rückenmarkskanal ist nur klein, auch der Stachelfortsatz nicht bedeutend; der Wirbel war höher als breit und hatte keine seitlichen Gruben, so dass er im Allgemeinen von jenen Wirbeln völlig abweicht. In jener Wirbelsäule scheint eine Reihe von 11 Rippen übereinzustimmen, die ebenfalls auf einen breiten, dicken Körper des Thiers hinweisen, der stark flachgedrückt und keinesweges hochbeinigt war. Die Rippen liegen noch in natürlicher Lage aneinander, sind 2—, höchstens, 3 Lin. dick, die vordere $2^1/_2$ Zoll lang, dann allmälig an Länge zunehmend, bis die mittlere eine Länge von 8 Zoll erreicht; die hintern werden aufs Neue etwas kürzer. Die erstern stehen über einen Zoll von einander ab, die hintern rücken etwas näher an einander, wenn dies nicht durch zufälligen Druck verursacht sein sollte; jene sind deutlich von vorn nach hinten gebogen, diese ganz grade oder sogar etwas nach vorn gerichtet, was wiederum auf einen Druck hinweist, so dass vielleicht auch die Rippen selbst dadurch viel flacher gedrückt werden konnten, als sie selbst waren. Die Enden der Rippem sind abgebrochen; daher ihre Befestigung mit den Wirbeln nicht sichtbar; sie scheinen aber nur *einen* Gelenkkopf gehabt zu haben und an einfachen Querfortsätzen der Wirbelkörper befestigt gewesen zu sein, wenigstens werden die Wirbelenden so schmal, dass

man nicht gut eine Theilung an ihnen erwarten kann; auch wird an dem losen oben erwähnten Wirbel, dessen Bau von den früher beschriebenen Wirbeln sehr abweicht, nur *eine* Rippe beobachtet, die nur an dem Querfortsatze des Wirbels befestigt ist und ganz dieselbe schmale Gestalt der eben beschriebenen Rippen hat. Es könnte aber auch der Fall gewesen sein, dass Rippen, die mit zweiköpfigen Enden endigten und an den wenig hervorragenden Querfortsätzen der zuerst erwähnten Wirbelkörper befestigt waren, wie dies an jener Wirbelsäule selbst erkannt wird.

Jene 11 Rippen, die in ihrer natürlichen Lage einen Raum von der Länge 1 Fusses und der Breite von 8 Zoll einnehmen, zeigen daher auf einen sehr breiten Körper hin, dessen Breite mithin das Doppelte oder etwa $1^1/_2$ Fuss betragen hätte, während die Länge kaum viel bedeutender gewesen sein mochte; denn von Schwanzwirbeln werden eben so wenig deutliche Spuren, wie von Halswirbeln, erkannt, und wenn jene auch vorhanden waren, so möchten sie gewiss nur gering an Zahl gewesen sein, wie dies schon aus der kurzen Wirbelsäule folgen würde. Da in ihr nur 11 Rückenwirbel mit Querfortsätzen bemerkt werden, so leidet es fast keinen Zweifel, dass die Reihe der 11 Rippen zu ihr gehört haben möchte, da beide Zahlen einander so sehr entsprechen.

Die geringste Anzahl von Rückenwirbeln unter den lebenden Eidechsen besitzen die *Agamen* und *Chamæleonen*, nämlich 15, erstere haben nur Rückenwir-

bel, leztere ausserdem noch 2 Lendenwirbel, worin die erstern offenbar eine Aehnlichkeit mit dem *Deuterosaurus* anzeigen würden, während in den Eidechsen überhaupt fast nie mehr als 2, höchst selten 3 Sacralwirbel, wie im *Stellio*, bemerkt werden, und die Zahl der Halswirbel von 5—8 in jenen Gattungen abändert. Die Zahl der Schwanzwirbel dagegen ist sehr verschieden, könnte jedoch in unserer Gattung eher klein als gross gewesen sein.

Rechnen wir zu diesem Skelette noch die oben erwähnten Fussknochen, (*) die Ober- und Unterarm-, die Ober- und Unterschenkelbeine, von denen die leztern viel länger als die erstern, etwa $6^1/_2$ Zoll lang und $2^1/_2$ Zoll am Gelenkkopfe dick sind, so würde daraus auf eben kein sehr hochbeinigtes Thier zu folgern sein, das aber längere und stärkere Hinter-, als Vorderfüsse hatte und von so eigenthümlicher Gestalt war, wie es deren weder jezt unter den lebenden Arten der Eidechsen, noch in der Urwelt unter ihren ausgestorbenen Gattungen gibt, und nur einigermassen sich unter den Cheloniern oder Batrachiern eine verwandte Bildung wiederfindet. Alle die eben beschriebenen Wirbel- Rippen- und Fussknochenbruchstücke werden in meiner *Lethæa rossica* in zahlreichen Abbildungen ausführlicher beschrieben werden.

Diese seltenen Skeletreste werden in der Sammlung

(*) Dies sind dieselben Knochen, die H. *Kutorga* (l. c.) früher als Reste von Säugethieren beschrieb.

des Bergcorps zu St. Petersburg aufbewahrt; auch sie verdanken wir der Güte des H. *Wangenheim von Qualen*, der sie aus den Kupfergruben von Kljutschewsk, Menselinsk und Kargala unfern Belebei im Orenburgschen Gouvernement erhielt, wo sie sich in einem feinkörnigen Sandsteine gefunden hatten, der nur wenig von Kupfer durchdrungen ist.

Zygosaurus lucius *m.*

Tab. II. III. IV.

Der *Zygosaurus*, die oben erwähnte neue Gattung der *Labyrinthodonten*, hat Zähne, die an Grösse verschieden, in der äussern Form und im innern Baue den Zähnen des *Mastodonsaurus* aus der Familie der *Labyrinthodonten* gleichen, obgleich sein Schädel und die Zähne selbst viel kleiner sind, als sie es in den Labyrinthodonten zu sein pflegen. Der Schädel zeichnet sich durch grosse Schläfengruben aus, die in ähnlicher Entwicklung in den krokodilartigen Eidechsen zur Aufnahme und Befestigung der Schläfenmuskeln dienen, und auch in den Labyrinthodonten, vorzüglich aber in den Enaliosauriern, wie im *Nothosaurus* und *Simosaurus* beobachtet werden, so dass der *Zygosaurus* hierin die Labyrinthodonten mit den Enaliosauriern und Krokodiliern verbindet.

Der Schädel des *Zygosaurus* ist im Allgemeinen etwas gewölbt, länger als breit, nach vorn sich allmälig verschmälernd, und dazu gerundet, fast wie im *Mastodonsaurus* und *Simosaurus*, vor den grossen Schläfengruben an der Oberseite des Schädels werden die grossen Augenhöhlen bemerkt, beide Oeffnungen zeigen sich etwas zur Seite geschoben, jene an dem hintern Ende des Schädels, diese an seiner hintern Hälfte.

Die Nasenlöcher werden nicht deutlich erkannt und sassen wahrscheinlich dicht an der Schnautzen-

Spitze, die in dem zu beschreibenden Schädel stark beschädigt ist.

Das Scheitelloch ist sehr gross und deutlich ; es liegt in der Mitte des Schädelbeins zwischen den Schläfengruben und den Augenhöhlen und nimmt mithin die Mitte des Schädels ein, wie bei den grossen Eidechsen, z. B. dem *Psammosaurus* caspius.

Die Jochbeine zeichnen sich durch besondere Breite und Grösse aus, die darin selbst das Scheitelbein übertreffen ; ihr Umfang ist daher so gross , wie es bisher im Jochbeine bei keinem Labyrinthodon oder Enaliosaurier beobachtet worden war ; dies gab mir auch Veranlassung, die Gattung darnach *Zygosaurus* (von ζυγοσ, jugum , σαυροσ , lacerta) zu benennen.

Die Zähne der Kinnladen sind kegelförmig , aber im Verhältnisse zu den grossen Zähnen der Labyrinthodonten sehr klein, obgleich ganz wie sie gebaut. Sie sitzen an ihrer breitern Grundfläche auf einem verdickten Sockel (Tab. IV. fig. 5. a.) und sind so am Oberkiefer (Tab. IV. fig. 6. d.) befestigt. ohne in bestimmten Zahnhöhlen (alveoli) zu stecken; auf den Sockel, womit der Zahn fest sitzt, folgt seine längsgefurchte Oberfläche (Tab. IV. fig. 5. b.), wodurch der Zahn von aussen im Querdurchschnitte (l. c. fig. 4) regelmässig gekerbt erscheint, während die stumpfe Zahnspitze (l. c. fig. 5. c.) völlig glatt ist. Die Kerben des Zahns bilden die Schmelzfalten, die an der Oberfläche oft wieder längsgetheilt sind

und sich wellenförmig gebogen, tief nach innen in die Schmelzmasse des Zahns hineinziehen. Schon aus diesen zweitheiligen Schmelzfalten folgt, dass der mikroskopische Bau der Zähne ganz wie in den Labyrinthodonten sein müsse, obgleich ich ihn aus Mangel eines anzuschleifenden Zahns selbst nicht beobachten konnte.

Die Zähne des Oberkiefers sind dreierlei Art: kleine *Backenzähne*, die sich, nach vorn an Grösse etwas abnehmend, jederseits etwa 16, bis zur Schnautzenspitze erstrecken; vorn in der Schnautze werden ausserdem 2 viel grössere *Schneidezähne*, von denen in Tab. II bei x nur der linke Zahn im Durchschnitte erscheint, und endlich im Gaumenbeine etwas grössere *Gaumenzähne* (Tab. V. fig. 1. e. und fig. 2.) und vor ihnen sehr viele kleine, reibeisenartige *Gaumenzähne* bemerkt, was offenbar auf eine grosse Aehnlichkeit mit den Fischen, wie z. B. auf die Gaumenbewaffnung des Hechtes, oder des fossilen *Saurichthys* hindeutet.

Der Unterkiefer ist kaum in einem undeutlichen Bruchstücke des Gelenktheiles erhalten und daher eher als unbekannt anzusehen.

Die Schädelknochen sind von Aussen mit netzartig verlaufenden Gruben (Tab III.) versehen, wie die Knochen der Labyrinthodonten überhaupt und unter den lebenden Amphibien die Schädelknochen des Krokodils; da jedoch dem von mir untersuchten *Zygosaurus* die meisten Schädelknochen fehlen und ihre Grubenknochen nur am Hinterhauptsbeine und linken Oberkiefer erhalten sind, so erscheinen von den andern Schädel-

knochen nur ihre Abdrücke von der innern Seite und daher werden auch die Nähte der Schädelknochen nicht deutlich erkannt.

Der leierförmige Eindruck zwischen den Augen und der Schnautze, ein vorzügliches Merkmal der Labyrinthodonten, wird auch im *Zygosaurus*, wiewohl nur undeutlich erkannt, weil grade die Schädelknochen hier fehlen.

Der *Zygosaurus lucius* ist die bisher bekannte, einzige Art dieser neuen Gattung, die sich im feinkörnigen, kupferführenden Sandsteine, der zur Zechsteinbildung gehört, im Orenburgschen Gouvernement gefunden hat. Die Länge des Schädels von der verstümmelten Schnautzenspitze an bis zum seitlichen Hinterhauptsbeine beträgt 6 Zoll 8 Lin. Par.; seine Breite 4 Zoll 6 Lin., die Höhe des Schädels 2 Zoll 4 Lin., so dass nach diesen Messungen unsere Art offenbar als der kleinste der Labyrinthodonten erscheint und keiner von ihnen bisher in einer so alten Formation vorgekommen ist; sie hatten sich früher vorzüglich im Keupersandsteine von Würtemberg gefunden und galten daher mit anderen Muschelkalksauriern als besonders bezeichnend für die Trias; unsere Art zeigt also, dass die Labyrinthodonten schon in einer noch frühern Erdperiode lebten, und dass der Permsche Kupfersandstein, als Zechsteinbildung, auch die Labyrinthodonten des Muschelkalks und Keupers einschliesst und daher aufs neue einen Uebergang zu der Trias bildet.

Anatomische Beschreibung des Zygosaurus lucius.

Während *Mastodonsaurus*, *Capitosaurus* und *Metopias* unter den Labyrinthodonten und *Simosaurus* unter den Enaliosauriern sich durch auffallende Grösse und besondere Flachheit ihres Schädels auszeichnen, ist der Schädel des ihnen zunächst stehenden *Zygosaurus* weit gewölbter, so dass die Wölbung seines Schädels fast ein Drittel der Länge beträgt; dadurch erscheint er nicht so flach, wie der *Mastodonsaurus*, sondern verhältnismässig viel höher. Die Schläfengruben, die im *Nothosaurus* und *Simosaurus* ganz und gar die obere Seite des Schädels einnehmen, sind hier ganz zur Seite geschoben, folglich nicht *foveæ temporales superiores* sondern *laterales*. Ganz dasselbe wird auch in der Stellung der Augenhöhlen bemerkt, wodurch ein Hauptunterschied unserer Gattung von den Labyrinthodonten und Enaliosauriern entsteht.

Während aber die Schläfengruben ganz und gar den hintern Theil des Schädels einnehmen, liegen die Augenhöhlen in der vordern Hälfte des Hinterkopfs, etwas schräge nach unten und vorn gerichtet, und jene an Grösse fast übertreffend.

Der Vorderrand der Schnautze ist zugerundet und etwas verschmälert, wodurch seine Form zunächst an *Mastodonsaurus* gränzt; doch ist die genaue Form nicht ganz zu ermitteln, weil die Schnautze hier stark beschädigt ist, und es daher nicht mit Gewissheit anzugeben ist, wo die Nasenlöcher sassen.

Da von dem ganzen Schädel mit wenigen Ausnahmen nur der Abdruck der innern Schädelfläche erhalten ist, so sind die Nähte der einzelnen Schädelknochen nirgends deutlich zu erkennen und diese nicht genau zu bestimmen; nur am Hinterhauptsbeine der rechten Seite und am linken Oberkiefer werden einige Bruchstücke der dicken Schädelknochen erkannt und lassen sich ihres eigenthümlichen Baus wegen nur mit den Schädelknochen der Labyrinthodonten vergleichen. Jene Knochen sind $1^1/_2$—2 Lin. dick, völlig knöchern, und ihre Oberfläche mit netzartig in einander verfliessenden Vertiefungen oder Gruben besetzt, was diesen Schädel nicht nur den Labyrinthodonten, sondern auch den ältesten Fischen des alten rothen Sandsteins, wie dem *Botriolepis*, annähert, der auf seinen Schildern fast ähnliche netzartig vertheilte Gruben besitzt; ja etwas Aehnliches zeigt auch unter den lebenden Fischen der *Stör* und der *Polypterus* auf den Schädelknochen. Es lässt sich daher annehmen, dass auch der übrige Körper des *Zygosaurus* mit ähnlichen Grubenschildern besetzt war, wie dies auch von *Mastodonsaurus*, *Capitosaurus* und *Metopias*, vorzüglich aber vom erstern angenommen wird, dessen Brustbein und Schulterblatt ganz so grubenförmig vertieft war, wie die Schädelknochen des *Zygosaurus*. Die netzartigen Gruben der Schädelknochen des leztern sind jedoch mehr oder weniger rund, etwas eckig, sehr tief und zeichnen sich durch scharfe, oft in zugerundete Spitzen vorspringende Ränder aus. Ein ganz

ähnlicher Bau wird nach H. v. *Meyer* (*) auf dem Schädel der Labyrinthodonten, wie z. B. der *Mastodonsaurus*, bemerkt, während die Enaliosaurier des Muschelkalks, wie der *Simosaurus* und *Nothosaurus*, sich wahrscheinlich nicht durch diese Grubenschilder auszeichneten, wenigstens sie nirgends deutlich erhalten zeigen, und sie auch bei ihnen nicht anzunehmen wären. Ihre Schädelknochen finden sich nämlich immer völlig glatt (**), ohne Knochenschilder, und waren vielleicht nur mit einem dünnen, leicht zerstörbaren Hornschilde bedeckt, wie der Schildkrötenschädel, so dass sich davon kein Bruchstück erhalten konnte.

Der Schädel des *Zygosaurus* ist etwas gedrückt, was vorzüglich auf der rechten Seite bemerkt wird, wo er durch den Druck nach vorn zerbrochen ist und alle Zähne verloren hat. Da hier das Oberkieferbein fehlt, so erscheint das mehr nach innen liegende, breite, mit Zähnen versehene Gaumenbein, als ein sehr wichtiges Merkmal zur Bestimmung der Gattung, wie es auf der linken Seite nicht bemerkt wird, wo der Oberkiefer, mit einem Theile seiner Schädelknochen, fast vollständig erhalten ist und nur den äussern Zahnrand verloren hat, wodurch die Spitzen der Oberkieferzähne (Tab. II.) in der Steinmasse als Eindrücke zurückgeblieben sind.

(*) H. v. *Meyer* und *Plieninger*: Palæontologie Würtembergs. Stuttgart. 1844. Tab. VI. fig. 1.

(**) H. v. *Meyer*: Muschelkalksaurier. Frankfurt a.M. 1847. Tab II und V.

Gehen wir nunmehr nach dieser allgemeinen Schilderung zur Beschreibung der einzelnen Schädelknochen über, so lassen sie sich etwa folgendermassen deuten.

Das *Hinterhauptsbein* wird als schmaler, sich am ganzen hintern Rande des Hinterhaupts hinanziehender Knochen ziemlich deutlich erkannt; seine Gränze mit dem Scheitelbeine ist oben nach der Schädelsmitte hin durch eine eben so deutliche Quernaht angedeutet, so dass also im *Zygosaurus* ein oberes Hinterhauptbein anzunehmen ist, wie es nur in den Eidechsen, aber nicht in Batrachiern, entwickelt ist. Das Hinterhauptsbein ist dort oben nach aussen stark ausgeschnitten, wodurch an der Hinterseite des Schädels, zwischen den beiden seitlichen und dem obern Hinterhauptsbeine, ein fast 3 Zoll breiter und 1 Zoll tiefer Bogen oder ein halbmondförmiger Ausschnitt entsteht, wie er auch am Hinterhaupte *des Mastodonsaurus* beobachtet wird.

Da, wo beiderseits das Hinterhauptsbein nach hinten mit einem gewölbten Rande vortritt, lässt sich das *seitliche Hinterhauptsbein* annehmen, das hier wahrscheinlich mit dem schmalen Zitzenbeine innig verbunden ist und unten, sich immer mehr verschmälernd, an den Gelenkfortsatz des Schläfenbeins gränzt, worauf der Unterkiefer einlenkt, von dem hier, an der Unterseite des Gelenkfortsatzes oder des sog. Quadratbeins, nur ein sehr kleines, oben dickes, horizontal liegendes Bruchstück bemerkt wird.

Das Quadratbein ist nicht nur dick, sondern auch

unten deutlich zugerundet, im Innern wie fein zellig, und aussen, mit Netzgruben bedeckt, aber so sehr mit den andern Knochenverbunden, dass nirgends seine Gränze bemerkt wird.

Das *seitliche Hinterhauptsbein* (*H.* von *Meyer* nennt es das Schläfenbein, das jedoch kein einfacher, sondern ein zusammengesetzter Knochen ist) zeichnet sich in seiner Mitte vorzüglich als ein sehr dicker Knochen aus, der an der Oberfläche mit tiefen, eckigrunden netzartig verlaufenden Gruben bedeckt ist. Beide seitlichen Hinterhauptsbeine begränzen nach hinten die Schläfengrube, die eine halbmondförmige Gestalt zeigt, und ihre grösste Breite von oben nach unten hat, also viel länger ist als breit; denn bei einer Länge von fast 2 Zoll beträgt ihre Breite nur 10 Lin.

Die Schläfengrube liegt ganz nach hinten am Hinterhauptsbeine, wie bei keinem der Labyrinthodonten, in denen nur beim *Mastodonsaurus* eine innere, aber keine äussere Oeffnung dieser Grube bemerkt wird, während dagegen die Enaliosaurier, gleich den lebenden *Krokodilen* und *Monitoren*, sie nach aussen sehr gross zeigen, da sie in ihnen, (so wie im *Zygosaurus*) wegen des hohen und schweren Unterkiefers den sehr grossen Schläfenmuskeln, die für seine Bewegung bestimmt sind, zum Ansatze dient. Die Schläfengrube ist zwar in den *Krokodilen*, wie z. B. im Kaiman, nur klein und ganz geschlossen; dies leztere ist sie auch im *Zygosaurus*, aber dabei ist sie in ihm sehr gross, während die

Schildkröten und *Monetoren* unten und nach aussen geöffnete Schläfengruben haben.

Das *untere Hinterhauptsbein* oder der Körper des Hinterhauptbeins ist in dem Schädel des *Zygosaurus* von der Steinmasse umhüllt und daher nicht zu erkennen; allein er war gewiss mit einem doppelten Gelenkhöcker versehen, wie alle Labyrinthodonten, der *Mastodonsaurus* und *Capitosaurus*, gleich den Batrachiern, während die *Krokodile* und *Schildkröten* nur *einen* Gelenkhöcker haben: dies ist offenbar eine Annäherung an die Batrachier und gewiss sehr wichtig, weil der *Zygosaurus* dadurch die Batrachier mit den Sauriern verbindet und ihre Gränzen zwischen den so schroff getrennten Ordnungen aufhebt. Der *Zygosaurus* war ein Batrachier seiner allgemeinen Form nach, aber nicht in den einzelnen Merkmalen, worin er zunächst an die Saurier gränzte und am meisten an die Enalosaurier, die gleich den *Krokodilen*, alle mit einem einzigen Gelenkhöcker am Hinterhaupte versehen waren.

Demungeachtet haben unter den lebenden Eidechsen, die als Uebergangsbildungen zu den Batrachiern anzusehen sind, schon die *Cœcilien* einen zweiköpfigen Gelenkhöcker am Hinterhauptsbeine und den Unterkiefer stark nach hinten vorragend, wie in den Labyrinthodonten. Diese Charaktere, so wie die allgemeine Form des vorn abgestumpften oder zugerundeten Schädels nähert den *Zygosaurus* und die andern Labyrinthodonten offenbar den *Cœcilien*, die doch in jeder Hinsicht von den Batrachiern abweichen, ja selbst den Schlangen fern stehen und

sich am meisten den Sauriern nähern, obgleich in den leztern ein einfacher Gelenkkopf am Hinterhaupte bemerkt wird. Daher ist der zweiköpfige Gelenkhöcker nach H. v. *Meyer* kein so wichtiges Merkmal, dass darnach allein die Labyrinthodonten zu den Batrachiern gehören könnten, und hierin stimme auch ich ihm vollkommen bei.

Dieser zweiköpfige Gelenkhöcker zeigt dagegen eine höhere Ausbildung des Thieres an und verkettet die Saurier mit den Säugethieren, die, ohne Ausnahme alle, einen hochgelben Gelenkhöcker am Hinterhaupte haben, während die ganze Klasse der Vögel ihn nur einfach hat, die deshalb aber noch keinesweges niedriger, als die Saurier zu stellen wären.

Der doppelte Gelenkhöcker bringt es auch mit sich, dass die Saurier gleich den Labyrinthodonten das obere Hinterhauptsbein, (das dem Stachelfortsatze des Wirbelbeins entspricht und den sogenannten Hinterhauptskamm im Säugethiere darstellt), stark entwickelt haben, während es bei den Batrachiern gänzlich fehlt, aber auch in den Vögeln troz dem, dass sie nur *einen* Gelenkhöcker haben, ganz vorzüglich ausgebildet ist.

Das *Scheitelbein* des *Zygosaurus* zeichnet sich durch seine Grösse und dadurch aus, dass es ein grosses Scheitelloch in seiner Mitte besitzt, gleich den ächten Sauriern, wie *Psammosaurus*, *Monitor* u. a. aber nicht das *Krokodil*. Da nirgends die Nähte des Scheitelbeins, also seine Gränzen mit andern Schä-

delknochen, deutlich bemerkt werden, so lässt sich die Gränze des Scheitelbeins jederseits mit den Schläfengruben nur vermuthungsweise annehmen, so dass seine Breite etwas über 2″ betragen und seine Länge noch geringer sein würde.

Nach dem vordern Rande der Augenhöhlen ist die Gränze des Scheitelbeins gegen das etwas kleinere Stirnbein durch eine stark ausgebogene Naht angedeutet, so wie nach hinten eine Quernaht zwischen dem Scheitel und obern Hinterhauptsbeine beobachtet wird. Das Scheitelbein ist hinten etwas ausgeschnitten, da es sich hier an das schmale halbmondförmig gebogene, obere Hinterhauptsbein anlegt; zu beiden Seiten bildet es die Gränze der grossen, abwärts hinuntersteigenden und sehr breit von einander abstehenden Schläfengruben; und nach vorn hin ist es ebenfalls beiderseits ausgesschnitten, um da den innern, hintern Rand der Augenhöhlen zu bilden. Sonst ist das Scheitelbein nicht ganz flach, sondern stellenweise etwas gewölbt und vertieft, da sich hier die innere Oberfläche der Schädelhöhle abgedrückt hat. Nirgends sieht man auch nur die geringste Andeutung einer Naht zwischen zwei, etwa getrennten Scheitelbeinen, sondern diese sind so deutlich in eins verflossen, dass nur von *einem* Scheitelbeine die Rede sein kann, wie dies auch beim *Krokodil* der Fall ist, das troz seiner doppelten Grösse des Schädels ein verhältnissmässig ganz kleines Scheitelbein besitzt, das fast nur die halbe Grösse des Scheitelbeins im *Zygosaurus* beträgt. Das Scheitelloch ist im Scheitelbeine des *Zygo-*

ist, sondern als ganz eigenthümlich dem Schädelknochen des *Zygosaurus* zukommt, die dadurch eine Annäherung an den Bau der Fischknochen erhalten. Die Lage des Stirnbeins etwas vor den Augenhöhlen ist von der Lage dieses Knochens im *Krokodile* verschieden, bei dem es weit mehr nach hinten liegt. Dies rührt davon her, dass das Scheitelbein im *Krokodile* viel kleiner ist, als das Stirnbein, während im *Zygosaurus* das Umgekehrte in beiden Knochen statt zu finden scheint.

Die Augenhöhlen sind etwa $1^{1}/_{2}''$ lang und $1''3'''$ breit, etwas eckig oval und liegen in der hintern Hälfte der Schädellänge, sind sehr gross, einander sehr genähert, nicht so sehr als ein *Mastodonsaurus*, der auch verhältnissmässig kleinere Augenhöhle hat, die jedoch fast dieselbe Lage gegen die Mitte des Schädels besitzen, während sie im *Capitosaurus* weit mehr nach hinten liegen und viel kleiner sind.

Ob zu beiden Seiten des Stirnbeins, am vordern Rande der Augenhöhle im *Zygosaurus* ein Thränenbein oder das seitliche Siebbein vorhanden ist, lässt sich nicht gut bestimmen, weil die Gränzen zwischen den einzelnen Knochen oder ihre Nähte nicht näher zu erkennen sind, und der Schädel hier aller seiner Knochen entblösst ist; demungeachtet scheint es, als ob beiderseits vor den Augenhöhlen, vorzüglich am vordern Rande der linken Augenhöhle, ein deutlicher selbständiger Knochen bemerkt wird, der nur für das seitliche Siebbein zu nehmen wäre; er fängt, wie im *Psammosaurus*, schmal an, erweitert

sich etwas und erstreckt sich fast $1^1/_2$'' lang, bis zum Nasen-Knochen seiner Seite, an dem er mit einer grubenförmigen Vertiefung endigt, so dass seine Gestalt fast länglich dreieckig ist. Dies ist der Knochen, den *Cuvier* das vordere Stirnbein nennt, und *H. v. Meyer* (*) als Thränenbeine ansieht, durch dessen Gegenwart im *Mastodonsaurus* er unter andern den Unterschied der Labyrinthodonten von den Batrachiern nachweisen will, in denen dieser Knochen in der That fehlt, wo aber das seitliche Siebbein wie auch im *Mastodonsaurus*, und nicht das Thränenbein anzunehmen ist.

Die *Nasenbeine* sind noch viel weniger zu erkennen, obgleich durch die beiden mit einander parallelen Vertiefungen deutlich angedeutet, diese Vertiefungen scheinen die beiden Seitenränder der leierförmigen Eindrücke zu bilden, die bei allen Labyrinthodonten die Gestalt einer Brille nachahmen und sich daher vorn nach der Schnautze hin erweitern; da aber diese hier stark bechädigt ist, so wird auch die vordere Erweiterung dieser Eindrücke nicht näher bemerkt. Die Nasenbeine sind ziemlich gross, weit über 1'' lang, jedes $^1/_2$'' breit und in der Mitte durch eine feine Naht deutlich von einander getrennt. Da die Nasenbeine vorn abgebrochen sind, so wird ihre Verbindung mit den Zwischenkieferbeinen nicht deutlich erkannt und diese sind nur nach der Analogie in ihnen anzunehmen. Vor

(*) l. c. pag 27.

den Nasenbeinen befand sich ohne Zweifel im Zwischenkieferbeine jederseits das Nasenloch, wie es auch im *Capitosaurus* und *Metopias* bemerkt wird; aber da die ganze Schnautzenspitze im beschädigten *Zygosaurusschädel* fehlt, so lässt sich auch nicht nachweisen, ob er an ihrem vorderen Rande jederseits die Zahnlöcher besass, die beim *Mastodonsaurus*, so wie beim lebenden *Krokodile*, zur Aufnahme der Schneidezähne des Unterkiefers dienten, obgleich die flache, dünne Schnautzenspitze darauf hinzuweisen scheint, dass hier keine Löcher der Art befindlich waren.

Wenn sich gleich das *Zwischenkieferbein* kaum in einem unbedeutenden Bruchstücke erhalten hat, so wird doch vorn an der linken Seite der Schnautzenspitze ein deutlicher, grosser *Schneidezahn* (Tab. II. x.) im Querdurchschnitte bemerkt, der aber an der Wurzel abgebrochen ist und nur seine Spitze zeigt; er ist etwas über 1‴ breit und tief in der Steinmasse verborgen, so dass seine Länge nicht erkannt wird; seine Oberfläche ist eben so längsgefurcht, wie die der Backenzähne und seine Höhle eben so gross, wie die ihrige; er ist schwarz von Farbe, wie sie, und scheint von den Seiten etwas zusammengedrückt, folglich nicht ganz rund, sondern oval im Querdurchschnitte gewesen zu sein; dieser Zahn war ohne Zweifel länger und stärker, als die Backenzähne und glich vielleicht den grossen Schneidezähnen des *Mastodonsaurus*, die dem *Capitosaurus* und *Metopias* fehlten.

Weit deutlicher tritt beiderseits am Schädel der

Oberkieferknochen selbst hervor; er ist ohne Zweifel der grösste Knochen am Schädel und gleich dem Scheitel—und Hinterhauptsbeine mit netzartig verlaufenden tiefen Gruben versehen. Seine hintere Gränze wird ganz deutlich erkannt; sie zeigt sich unter der Augenhöhle, etwas weiter nach hinten zu, wo in ihr der erste Backenzahn sitzt, der die Gränze des Oberkiefers nach hinten angibt; von da steigt er etwas schräg nach vorn aufwärts zum untern Rande der Augenhöhle hinauf, und erweitert sich nach vorn, indem er sich am seitlichen Siebbeine und Nasenbeine immer weiter vorwärts erstreckt. Auf dem hintern Ende des Oberkieferbein's ist der grubenförmig vertiefte Knochen noch sehr deutlich erhalten, vorn fehlt er dagegen und da erscheint nun der Abdruck seiner innern stark vertieften sehr strahligen Oberfläche, ein Bau, wie ihn die Schädelknochen der Fische z. B. des Störs zu zeigen pflegen. Ganz solche Strahlengruben werden auf vielen Knochen der Labyrinthodonten beobachtet und *H. v. Meyer* und *Plieninger* haben sie in ihrem schönen Werke vielfach abbilden lassen, wie z. B. auf den Kopfknochen des *Capitosaurus* und *Metopias*, wo sich aus der grübchenreichen Mitte des Stirnbeins eine Menge Strahlen als Rinnen nach allen Seiten verbreiten. Diese Strahlenbildung (*) findet sich

(*) Sehr merkwürdig sind die fossilen Reste, die H. *Fischer von Waldheim* (sur quelques animaux fossiles de la Russie in Nouv. Mém. de la Soc. des Natur. de Moscou I. Tome 1829 pag. 297) als *Chelonia radiata* aus einem verhärteten Thono,

dagegen nirgends bei Sauriern oder Batrachiern der Jeztwelt und liesse sich in geringem Grade angedeutet nur in den Fischen annehmen, deren Knochenschilder so strahlig gezeichnet sind, wie z. B. im Stör und Polypterus, so dass dadurch eine obgleich nur entfernte Aehnlichkeit mit den strahlenförmigen Gruben auf den Kopfknochen des *Zygosaurus* entsteht. Die Zähne des Oberkiefers (Taf. IV. Fig. 3 in natürlicher Grösse und Fig. 4—5—6 stark vergrössert) sind nicht, wie beim *Rhopalodon*, in tiefen Zahngruben eingekeilt, sondern auf dem Kieferknochen, wie aufgeklebt. Hiezu besitzen sie breite dicke Grundflächen, die da, wo sie auf dem Oberkiefer aufsitzen, grade abgeschnitten sind und auf ihm fast aufsitzen. Der kegelförmig gestaltene breite Sockel, mit dem die Backenzähne auf dem Oberkiefer aufsitzen, ist völlig rund und von sehr fester dicker Knochenmasse. Auf diesem Sockel (Tab. IV. fig. 5. a.) erhält sich der kegelförmige, stark längsgefurchte Zahn (l. c. fig. 5. b.), der scharf an dem Sockel abschneidet und gleichsam aus ihm hervorwächst. Dieses längsgefurchte Zahnstück (das

---

angeblich aus Sibirien, beschrieben hat; es wäre nämlich leicht möglich, dass auch diese Reste zum *Zygosaurus* gehörten, wenigstens zeigen die Schilder auf Tab. XX. fig. 2 einen ähnlichen strahligen Bau und verrathen dadurch fast einen Labyrinthodonten, wofür noch mehr die in Fig. 1. abgebildete Wirbelsäule mit langen obern Stachelfortsätzen spräche. Auf diese Art würde auch der Fundort näher bestimmt werden können.

Mittelstück des Zahnes) ist ebenfalls kegelförmig gestaltet, völlig rund, aber im Umfange gekerbt oder gefaltet, da es ganz und gar aus den nach aussen abgerundeten Schmelzfalten besteht, die in den Zahn hineindringen und ihn so ganz und gar aus einfachen oder zweitheiligen Falten zusammensetzen, die auf dem Querschnitte zierlich gewunden sind und so die labyrinthischen Gänge bilden, nach denen die ganze Familie der Saurier den Namen der Labyrinthodonten führt, die Spitze des Zahns (l. c. fig. 5. c.) ist zugerundet, glatt, etwas nach innen gebogen und im Innern ohne jene labyrinthischen Falten und nur von Knochenröhrchen durchzogen, die die Zahnspitze überall durchsetzen. Die grosse mittlere Höhle, die den Zahn durchsetzt, erstreckt sich fast bis zur Spitze, ist aber dünner als die Zahnhöhle, die in den Zähnen des *Krokodils* beobachtet wird. Die Zahnmasse des Mittelstücks ist weniger dick, als die Höhle im Innern des Zahns, dessen Steinkern ebenso längsgestreift erscheint, wie die äussere Zahnfläche, die aus einfachen und doppelten Falten besteht.

Die Zahl der Zähne des *Zygosaurus* ist wegen des beschädigten Oberkiefers nicht deutlich zu erkennen; es weichen auch überhaupt die Zähne der verschiedenen Gattungen der Labyrinthodonten, der Krokodilier und Eidechsen in der Zahl der Zähne sehr ab; so besitzt der *Protorosaurus* aus dem Kupferschiefer jederseits nur 11 Backenzähne, der *Conchiosaurus* aus dem Muschelkalke 10, im lebenden *Krokodile* werden 20—30 beobachtet, im *Masto-*

donsaurus nimmt H. v. *Meyer* sogar über 100 Backenzähne an; (*) im *Zygosaurus* sind ihrer nur 16 oder etwas mehr vorhanden; jene Zahl ist deutlich zu zählen, doch sind auch vielleicht 18 annehmbar, weil manche Zähne so weit von einander abstehen, dass zwischen ihnen leicht Zähne ausgefallen sein könnten, wiewohl die unregelmässige Stellung der Zähne überhaupt auch darauf hinweist, dass diese Lücken bestehen konnten ohne früher von Zähnen ausgefüllt gewesen zu sein.

Da der Oberkiefer vorn abgebrochen ist, so konnten hier leicht noch einige Zähne mehr gestanden haben; auch sieht man, wie es scheint, hinter den 3 Vorderzähnen 3 kleine Zähnchen an ihrer inneren Seite stehen, die es wahrscheinlich machen, dass der *Zygosaurus*, gleich vielen Fischen und dem *Mastodonsaurus* mehrere Reihen Zähne im Oberkiefer besass, von denen die nach innen stehenden kleiner, als die der äusseren Reihe gewesen sein mochten.

Die Länge der Backenzähne betrug 4 Linien bei einer Dicke an der Grundfläche von etwa 1 Lin. Die Zähne selbst scheinen nicht alle von gleicher Länge und Dicke gewesen zu sein, wie das wohl auch im *Capitosaurus* robustus *Meyer* (**) der Fall war, in dessen beiden Kiefern ähnliche, nur etwas spitzige-

(*) *Meyer* und *Plieninger* l. c pag. 15.
(**) l c. Tab IX fig. 2.

re Zähne und vielleicht in grösserer Anzahl, als im *Zygosaurus* sassen.

Der lezte Schädelknochen endlich ist das *Jochbein*, das im *Zygosaurus* so gross und so eigenthümlich gebaut ist, dass es davon seinen Gattungsnamen erhielt; der Knochen ist sehr breit, und etwas gewölbt, wie bei einem andern Labyrinthodonten, am wenigsten bei den Enaliosauriern, wo er sehr schmal, aber um desto länger erscheint. Am meisten gleicht ihm in der Gestalt und Grösse das Jochbein des *Capitosaurus* robustus *Mey.*, (*) doch ist er hier nicht so breit und gross, obgleich sein Schädel im Verhältnisse zum Schädel des *Zygosaurus* weit grösser ist. Seine Gestalt ist in dieser Gattung vollkommen dreieckig (Tab. III.), er hat daher 2 schräge Seitenränder und einen graden unteren Rand, der sich jedoch nach hinten etwas weiter erstreckt, als nach vorn. Die Höhe des Knochens beträgt wenigstens 2″, seine grösste Breite an der Grundfläche wahrscheinlich eben so viel, oder nur etwas mehr, so dass dadurch ein fast gleichschenkliges Dreieck entsteht und die Höhe des Jochbeins so bedeutend wird, wie sie bei keinem fossilen, aber auch bei keinem lebenden Saurier bemerkt wird, den *Stellio* (*Uromastix*) und die *Agama* etwa ausgenommen, obgleich ihre Schädel sonst von dem der Labyrinthodonten, und mithin des *Zygosaurus*, sehr abweicht. Seine Oberfläche war ebenfalls mit den

(*) l. c. Tab. IX. fig. 1.

netzartig verbundenen grubenartigen Vertiefungen bedeckt und daher den andern Schädelknochen in dieser Hinsicht vollkommen ähnlich. Den Batrachiern ist ein sehr dünnes Jochbein eigenthümlich und ihre Verschiedenheit darin von dem *Zygosaurus* sehr gross. Weit grösser ist dagegen die Verwandtschaft der Schildkröten mit dem *Zygosaurus*, die ein sehr dickes, grosses Jochbein haben und darin vorzüglich mit ihm zu vergleichen sind, obgleich sie sonst wieder ganz und gar von ihm abweichen. Das Jochbein des *Zygosaurus* ist da, wo es nach hinten die Gränze der Schläfengrube bildet, stark einwärts gebogen, wodurch sein hinterer Rand, wie gewölbt erscheint; auch sein vorderer Rand ist etwas einwärts gebogen, wodurch die ganze Oberfläche des Jochbeins sich gewölbt darstellt; ganz anders erscheint der vor ihm liegende Oberkiefer. Er ist eingedrückt und bildet am vorderen unteren Rande der Augenhöhle eine starke Vertiefung.

Ein im Verhältnisse zum kleinen Schädel sehr grosses Jochbein hat die *Agama* umbra (*), in der es sich so sehr erweitert, dass es einen grossen Theil der Schläfen—und Wangengegend einnimmt, was grade auch im *Zygosaurus* der Fall ist, dessen Wangen und Schläfengegend ganz und gar vom breiten Jochbeine gebildet wird, woher es hinten an der Schläfengrube und vorn an die Augenhöhle stösst und ihre Gränzen macht, während es nach

---

(*) *Cuvier* ossem. fossiles. T. IV.

oben hin an das in dem Schädel des *Zygosaurus* deutlich zu erkennende seitliche Siebbein gränzte, wodurch es sich mit dem Scheitelbeine verband.

So hilft also dies Jochbein die Augenhöhle von hinten und unten begränzen und eine grosse Oeffnung bilden, die länglich gezogen und eckig rund, etwas zur Seite geschoben, eher auf der hintern Hälfte des Schädels, als auf der vordern, bemerkt wird. Die Lage der Augenhöhlen verhält sich zunächst, wie die des *Capitosaurus*, während sie bei *Mastodonsaurus* beinahe in der Längenmitte, bei *Metopias* dagegen in der vorderen Längenhälfte des Schädels erscheint. Die Augenhöhlen stehen noch keinen Zoll von einander entfernt, sind also weit näher an einander gerückt, als im *Metopias*, wo sie am weitesten von einander abstehen, und selbst näher, als im *Mastodonsaurus*, wo sie unter den fossilen Sauriern dieser Familie am nächsten an einander gränzen.

Gehen wir nun zu den *Gaumenknochen* über, den einzigen, die an der Schnautzenspitze etwas freier hervortreten, so finden wir auch in ihnen einen ganz eigenthümlichen Bau, der auffallend an die Fische erinnert.

Die Gaumenknochen zeichnen sich durch eigenthümliche Lage sowohl, wie auch durch ihre Grösse aus. Es tritt nämlich auf der rechten Schädel-Seite unter dem strahlig gefurchten Oberkiefer (Tab. IV. fig. 1. g.) ein sehr platter, längsgefurchter Knochen (l. c. fig. 1. f.) hervor, der etwa 5‴ nach innen

unter dem Oberkieferbeine liegt, schräg von aussen nach innen, von unten nach oben aufsteigt und über einen Zoll breit ist, sich dabei allmälig nach vorn verschmälert und in eine Spitze ausläuft; er ist auf dieser Tab. IV. fig. 1. f. in natürlicher Grösse, von dem Schädel getrennt und zwar so dargestellt, dass hauptsächlich seine schräge Stellung erkannt wird, wodurch er mit dem Gaumenknochen der andern Seite einen ausgehöhlten Gaumen gebildet zu haben scheint, eine Gestalt, wie sie nirgends in andern Sauriern, nirgends in anderen Thierklassen beobachtet wird, etwas, was also dem *Zygosaurus* einen ganz eigenthümlichen Charakter verleiht. Wie weit sich dieser Gaumenknochen nach hinten erstreckt, ist ungewiss, da mir der Schädel von der untern oder innern Seite völlig unbekannt ist. Der untere Seiten—Rand des Gaumenknochens ist verdickt und trägt eine Reihe Zähne und zwar ausser einem grösseren, leider stark verlezten Gaumenzahne (Tab. IV. fig. 1. e und Fig. 2. e), der die im Zwischenkieferbeine erwähnten Schneidezähne an Grösse übertrifft, noch kleine vor ihm stehende reibeisenartige Gaumenzähnchen, die viel kleiner sind, als die oben erwähnten Backenzähne und grade dadurch, dass sie so ungemein klein erscheinen, die grössern Zähne des Gaumenknochen's noch auffallender erscheinen lassen. Die zunächst an diesen Gaumenzahn gränzenden Zähnchen sind etwas grösser, als die auf die nach vorn hin folgenden, die jedoch nur in Eindrücken nachgeblieben sind und grade auf eine reibeisenartige Stellung der Zähnchen hinweisen.

Der grosse Gaumenzahn ist, wie er auf der rechten Seite im Gaumenknochen sehr verlezt erscheint, auf der Tab. IV. fig. 2. c. stark vergrössert, besonders abgebildet; er ist ganz so gebaut, wie jeder andere Backen-Zahn; nur ist er etwas grösser, wie der grösste Backenzahn ebenso schmelzfaltig, wie er und mit dem selten verdickten Sockel versehen, auch gleich ihm etwas nach innen gebogen und an der glatten Spitze stark abgerundet; seine Höhle ist rund und erstreckt sich bis weit in die Spitze hinein; sein Mittelstück äusserlich deutlich gekerbt oder gefaltet und die Falten oft zweitheilig, wodurch sich dieser Zahn sofort, als der Zahn eines Labyrinthodonten ausweist. Vor ihm wird *ein* deutlicher, aber ganz kleiner Gaumenzahn, kaum $^1/_5$''' lang, bemerkt, aber neben diesem erscheinen nach vorn die kleinen, napfförmig erhöhten, runden Vertiefungen, dicht gedrängt, die offenbar auf ausgefallene, sehr kleine Gaumenzähne hinweisen, welche bürsten-, oder reibeisenartig den ganzen Gaumenknochen besetzten, was auf einen Bau hinweist, wie er unter den Eidechsen nur beim *Ophisaurus* vorkommt. Die reibeisenartige Entwaffnung der Gaumenbeine mit so kleinen Zähnen ist aber besonders häufig im Fischschädel und dadurch die Aehnlichkeit zwischen ihnen, wie zwischen dem Hechte (*Esox lucius*) und dem *Zygosaurus* so ausserordentlich gross; dieselbe Zahnstellung wird auch in den Batrachiern nicht weniger häufig beobachtet, und zwar haben diese die Zähne auf den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbeine, die Eidechsen nur auf dem Flügelfort-

satze des Keilbeins, wie die *Iguana* und der *Ophisaurus*, während die *Krokodile* ganz ohne alle Gaumenzähne sind; daher gränzt der *Zygosaurus* in der Bewaffnung der Gaumenbeine weit mehr an die Batrachier und den *Ophisaurus*, als an die Eidechsen oder *Krokodile*, am meisten dagegen an die Fische; nur unterscheidet er sich von ihnen dadurch, dass er sehr grosse Zähne neben den kleinen bürstenförmigen besitzt und jene offenbar den Bau der Zähne der Labyrinthodonten zeigen.

Es fragt sich nur noch, wohin die Knochen des *Zygosaurus*, die die *Gaumenzähne* enthalten, zu rechnen sind? Sind es wirkliche Gaumenknochen (ossa palatina) oder ist es vielmehr das doppelte Pflugscharbein (os vomeris)? Dies lässt sich ohne nähere Ansicht der ganzen Unterseite des Schädels, die mir entgeht, nicht sicher entscheiden; auf jeden Fall sind die Knochen, ihrer Gestalt nach, völlig abweichend von den Gaumenknochen der Saurier, in denen sie weit nach hinten liegen, meist am Ende der Oberkieferknochen wie im Krokodile, wo sie zu beiden Seiten die grossen hintern oder innern Nasenöffnungen nach aussen neben sich zeigen, während die Oberkiefer sich vor ihnen vereinigen und nach vorn nur den Raum zur Befestigung der Zwischenkieferbeine lassen.

Der Oberkiefer des *Labyrinthodon* aus dem Newred von England bildet nach *Owen* (*) bei seiner

(*) *Meyer* und *Plieninger* l. c. pag. 3.

Ausdehnung nach den Nasenknochen hin eine undurchbrochene Knochendecke, wogegen die Gaumenfortsätze, statt wie im Krokodile zur Mittellinie zu reichen, wie in den Batrachiern sehr verkürzt sind und die Knochendecke des Mauls besteht in der Gegend, die in den Krokodilen allein von den Kieferknochen eingenommen wird, grösstentheils aus einem Paar breiter und platter Knochen, welche dem getrennten Pflugscharbeine der Batrachier (das ich eher als Gaumenbein ansehen möchte) ähnlich, aber verhältnissmässig ausgedehnter sind.

Im *Psammosaurus caspius* (*) dagegen befindet sich das getheilte oder doppelte Pflugscharbein zwischen beiden Oberkieferarten und zwischen diesen Knochen zeigen sich beiderseits die grossen innern Nasenöffnungen, während erst weit hinter dem Pflugscharbeine am Ende des Oberkiefers jederseits die Gaumenbeine anfangen und von einander stark abstehend, sich nach hinten mit dem Flügelfortsatze des Keilbeins verbinden. Da in mancher Hinsicht der Schädel des *Psammosaurus* Aehnlichkeit mit dem Schädel des *Zygosaurus* hat, so liesse sich vielleicht eine Aehnlichkeit im Bau des knöchernen Gaumens beider erwarten und den Knochen mit den bürstenförmigen Zähnchen im *Zygosaurus* als Pflugscharbein denken, was jedoch erst dann als unbezweifelt anzunehmen wäre, wenn die innere oder Unterseite des Schädels ganz vollständig bekannt sein wird. *Owen*

(*) S. meine Fauna caspio-caucasia. Tab. VII.

suchte aus dem doppelten Pflugscharbeine und den geräumigen Nasenkanälen des *Mastodonsaurus* von England zu erweisen, dass er zu den Batrachiern gehöre, allein ein doppeltes Pflugscharbein findet sich auch im *Psammosaurus* caspius u. a. Monitoren und sogar in besonderer Entwicklung in den Fischen.

Vergleichen wir überhaupt den Bau dieser Gaumenknochen mit dem der Fische, so finden wir bei ihnen sehr oft reibeisenartige oder bürstenförmige Zähne im eben so verlängerten doppelten Gaumenbeine, wie im Hechte, oder am einfachen Pflugscharbeine, das die Stelle des Zwischenkiefers einnimmt, wie beim Bosch, so, dass wir daraus zwar nicht auf die wahre Deutung dieser Knochen im *Zygosaurus* geführt, aber doch auf die grosse Verwandtschaft, die zwischen ihm und den Fischen statt findet, aufmerksam gemacht werden.

Die Stellung der Gaumenbeine ist im *Zygosaurus* ganz besonders auffallend und kaum anzunehmen, dass sie nicht natürlich sei; wenn auch der Schädel verletzt erscheint, so ist dadurch nur die rechte Seite etwas niedergedrückt worden, während die linke in ihrer natürlichen Lage blieb, und demungeachtet scheint das Gaumenbein auch auf dieser Seite dieselbe schräge Lage zu besitzen, folglich sich ebenso von unten und aussen, nach oben und innen zu erheben und den knöchernen Gaumen stark zu wölben, was in *dieser* Art nur bei Fischen vorkommen könnte, aber den Sauriern völlig fremd ist.

Vom Unterkiefer sehe ich an dem Schädelbruch-

stüke fast nichts; doch scheint es, als ob hinter und unter dem Gelenktheile des Schläfenbeins (dem Quadratbeine) der linken Schädelseite ein langer dicker Knochen bemerkt wird, der sich hinter dem Quadratbeine verlängert und dadurch einen Unterkiefer andeuten würde, der länger war, als der Oberkiefer, also wie beim *Mastodonsaurus* und den *Krokodilen*, während er in den Batrachiern kürzer ist, als dieser.

Gehen wir nunmehr zur Aufzählung der *Merkmale* über, die den *Zygosaurus* als Saurier der Familie der *Labyrinthodonten* erweisen, so sind es nach einiger Wiederholung des schon Gesagten etwa folgende.

Die allgemeine Gestalt des Schädels, der sich jedoch nur durch viel geringere Grösse auszeichnet, weist zunächst, wie schon bemerkt, auf den *Mastodonsaurus* hin, dessen Schädel am Hinterhaupte eben so halbmondförmig ist, u. sich vorn allmälig verschmälernd, in eine eben so stumpfe Schnautze verlängert.

Die Schläfengruben des *Zygosaurus*, etwas kleiner, wie die sehr grosse Augenhöhlen liegen ganz am hintern Ende des Schädels und oben sehr breit anfangend, verschmälern sie sich nach unten immer mehr, so dass sie weit schmäler als lang sind, ganz und gar zur Seite liegen, und daher sehr schräger Gestalt sind. So wie sie vorn vom grossen Jochbeine begränzt werden, so macht nach oben ihre Gränze das Scheitelbein, nach hinten das seitliche Hinterhaupts-

bein (der Bogentheil des Hinterhauptswirbels), das hier mit dem Zitzenbeine verwachsen zu sein und nach unten das dicke aber kleine Quadratbein (der Gelenkfortsatz des Schläfenbeines), das nach unten die deutlichste Gelenkgrube zeigt.

Sehr merkwürdig sind offenbar diese grossen Schläfengruben, die in ähnlicher Entwicklung nur in den Muschelkalksauriern, dem *Nothosaurus* und *Simosaurus*, weniger in den Labyrinthodonten, beobachtet werden, wo sie nur von innen, an der Grundfläche des Schädels, wie z. B. im *Mastodonsaurus*, beobachtet wurden, die daher auf eine weit grössere Verwandtschaft mit den Muschelkalksauriern, als mit den Labyrinthodonten hinweisen.

Die Lage der Augenhöhlen ist, wie beim *Capitosaurus* in der hintern Hälfte des Schädels, doch nicht so weit nach hinten, wie in ihm, sondern mehr nach der Mitte des Schädels hin, wie im *Mastodonsaurus*, bei welchem sie jedoch in der angeführten Längenmitte des Schädels bemerkt wird, während die Augenhöhlen des Metopias in der vordern Längenhälfte des Schädels liegen. Bei dem leztern stehen sie am weitesten von einander ab, am nächsten stehen sie im *Mastodonsaurus* und *Zygosaurus*, der sie auch verhältnismässig am grössten zeigt.

Die Schädelknochen sind wie bei den Labyrinthodonten und den Krokodilen durch ihre Netzgruben ausgezeichnet, die sehr tief und eckigrund, ihre ganze Oberfläche bedecken und daher diese sehr ungleich machen, da die zwischen den Gruben

liegenden Ränder oft spitz vorspringen und ihre Oberfläche sehr rauh machen; weniger deutlich erscheinen jedoch auf diesen Knochen die regelmässig gestellten Furchen, wie sie auf den Knochen des *Mastodonsaurus* und *Capitosaurus* bemerkt werden, dagegen sind einzelne Knochen, wie das Oberkieferbein strahlig gefurcht, obgleich nur im Abdrucke der innern Knochenfläche und mithin nicht ganz deutlich zu erkennen; diese Knochen haben offenbar Aehnlichkeit mit den Furchen auf den Knochen der andern Labyrinthodonten und sind ausserdem auch auf den ältesten Fischen, wie auf den Schildern des *Bothriolepis*, nachzuweisen, so dass die Labyrinthodonten hierin gleichsam nach ihrem Vorbilde geschaffen zu sein scheinen. Das Scheitelbein zeichnet sich durch ein grosses Loch aus, wodurch es grade in seiner Mitte durchbohrt wird, wie in den Monitoren, wie aber nie in den Batrachiern; die Labyrinthodonten und Enaliosaurier haben ebenfalls dies Scheitelloch und zeigen dadurch ihre grosse Verwandtschaft mit den Sauriern an.

Man kann im *Zygosaurus* sehr deutlich 3 Arten Zähne unterscheiden, nämlich *Backen-Schneide-* und statt der *Eckzähne*, grosse *Gaumenzähne*, wodurch seine Eigenthümlichkeit hervorgeht; obgleich der Bau der Zähne ganz und gar mit dem der Zähne aller Labyrinthodonten übereinstimmt. Dies sieht man deutlich an den grösseren Zähnen, wie wohl aber auch an jedem Backenzahne.

Die Zähne unterscheiden sich ihrer Grösse und Stellung nach in folgende:

Die Schneidezähne sind mittelgross; sie halten die Mitte zwischen den Backenzähnen und den grossen Gaumenzähnen; es wird nur *einer* in der verstümmelten Schnautze des *Zygosaurus* bemerkt und zwar an der lin' en Seite, so dass im Zwischenkieferbeine der rechten Seite, das hier weggebrochen ist, ohne Zweifel auch einer vorhanden war, wofern anderseits, nicht 2, also im Ganzen 4, vorhanden waren; im *Mastodonsaurus* werden dagegen von *H. v. Meyer* (*) 5—6 Schneidezähne in jedem Zwischenkieferknochen angenommen, und zwar sind die nach innen sitzenden Zähne die grössten, die äussern die kleinsten. Die grösseren Schneidezähne ragten bei geschlossenem Munde des *Mastodonsaurus* vor dem Unterkiefer herab, was wahrscheinlich auch im *Zygosaurus* der Fall gewesen sein mochte, da diese Zähne viel länger und grösser waren, als die Backenzähne und weiter nach vorn standen, als die ersten Backenzähne, so dass sie bei geschlossenem Unterkiefer über ihn wohl hervorragen mochten.

Die Backenzähne folgen in einer ununterbrochenen Reihe auf einander und sind viel weniger zahlreich, als in anderen Labyrinthodonten, in denen H. *v.*

(*) *Meyer* und *Plieninger* l. c. pag. 17. Im *Nothosaurus* waren dagegen nach *H. v. Meyer* (die Saurier des Muschelkalkes. Frankf. a. M. 1847. pag 15.) jederseits im Zwischenkiefer Zähne und in der Mitte der Schnautze ein einzelner grosser gestreifter Zahn, der wahrscheinlich in der Naht des Zwischenkieferknochens eingekeilt war.

Meyer bis 100 Zähne zu zählen meint, (*) während im *Zygosaurus* jederseits höchstens 18 zu zählen sind; sie scheinen alle gleich lang gewesen zu sein, die vordern etwas länger als die hintern.

Die Zähne stecken weder in besonderen Zahngruben, (wie bei den *Thecodonten*), noch in einer gemeinsamen Rinne (wie in den *Pleurodonten*), noch sind sie mit dem Kieferrande selbst fest verwachsen, (wie in den *Acrodonten*), sondern sie sitzen in napfartig vertieften Gruben, wie im *Mastodonsaurus*, und ihre Grundfläche wird von einem Sockel gebildet, der viel breiter und dicker ist, als die gefaltete Zahnmitte; sie sind dem Kieferknochen flach convex aufgewachsen und so fest, dass es sehr schwer ist, sie von ihm zu lösen.

Die *Gaumenzähne* sind zweierlei, *sehr grosse*, etwas nach hinten aufsitzende kegelförmige, nach innen gebogene und schmelzfaltige oder längsgefurchte Zähne, und *sehr kleine reibeisenartige* oder *bürstenförmige* Zähnchen, die vor ihnen stehen und zunächst an ähnliche Zähne im Fischschädel erinnern; aber bisher bei keinen fossilen Labyrinthodonten oder Enaliosaurier beobachtet worden waren; dagegen werden sie im *Ophisaurus*, und in den Batrachiern fast allgemein bemerkt, nur dass neben ihnen die grossen Gaumenzähne gänzlich fehlen, und sie selbst im Gaumenbeine, nicht im Pflugscharbeine sitzen. Nicht so leicht ist es, dem Gaumenknochen seinen gehörigen Namen

---

(*) l. c. pag. 15.

zu geben ; entspricht er dem wirklichen Gaumenknochen (os palatinum), so würde seine Zahnbewaffnung auch in den Labyrinthodonten nachzuweisen sein; würde er jedoch eher dem Pflugscharbeine (os vomeris) entsprechen , so liesse sich eine bürstenförmige Zahnbewaffnung der Art nur in Fischen wiederfinden und es wäre somit der deutlichste Uebergang des *Zygosaurus* zu den Fischen nachgewiesen. Auf keinen Fall würden aber die grösseren Zähne, wie überhaupt alle andere Zähne des *Zygosaurus* an Grösse übertreffen, als Eckzähne zu deuten sein, wenn man nämlich darunter, wie billig, nur Zähne der Kieferknochen verstände, da sie ganz bestimmt nicht im Oberkiefer , sondern im Gaumenknochen sitzen, obgleich sie gleich hinter den Oberkieferzähnen, nach innen erscheinen und vielleicht eine mit ihnen parallel laufende Reihe gebildet haben.

Was für Zähne der Unterkiefer besass, ist nicht zu ermitteln, da er diesem Schädelbruchstücke fehlt; es lässt sich jedoch in ihm eine ähnliche Bewaffnung mit derselben Zahl von Backenzähnen wie im Oberkiefer erwarten und annehmen, dass 2 grosse Schneidezähne im Vorderende des Unterkiefers , wie im Zwischenkieferbeine sassen, um so mehr , da auch der *Mastodonsaurus* 2 lange untere Schneidezähne hatte, die sogar wie im Krokodile durch 2 Löcher des Zwischenkiefers nach aussen und oben hervortraten.

Die andern Knochen des *Zygosaurus* sind noch weniger bekannt, und hinter dem Hinterhauptsbeine wird nur noch der Abdruck eines Knochens bemerkt, der leicht das Bruchstück des langen obern Stachel-

fortsatzes eines Wirbels sein könnte; wie sie sich auch im *Nothosaurus* durch ihre Länge auszeichnen; der Abdruck ist bei einer Breite von 3 Lin. über 7 Lin. lang und ganz flach.

Der *Zygosaurus* ist auch wegen seines Fundorts in *geologischer* Hinsicht von besonderer Wichtigkeit, da die Labyrinthodonten bisher nur in der Trias vorgekommen waren. H. *Wangenheim* von *Qualen* entdeckte die merkwürdige Gattung dieser Familie im Zechsteine des Permschen Gouvernements. Im Königreich Würtemberg hatten sich die Labyrinthodonten bisher am zahlreichsten in den Sand- und Thonbildungen des Keupers und bunten Sandsteins gefunden, welche die beiden Endglieder der Trias bilden, während sie im eigentlichen Muschelkalke viel seltner vorkamen.

Der Keuper oder der sogenannte Schilf-und Bausandstein enthält dort meist Bruchstücke des *Capitosaurus* und *Metopias,* die Lettenkohle oder der Alaunschiefer den *Mastodonsaurus.* Im Muschelkalke findet sich dagegen der *Xestorrhytias* und im bunten Sandsteine der *Odontosaurus.*

Sehr merkwürdig war daher das Vorkommen der Labyrinthodonten im Newred Englands, bei Warwick und Leamington; dies gab Veranlassung den Newred Englands zum Keuper zu zählen, obgleich er auch eben so gut als bunter Sandstein aufzuführen wäre, was um so wahrscheinlicher ist, da der bunte oder Vogesensandstein von Sulzbad (Soulz les bains) nach H. *Murchison* zum sog. Permschen Sy-

steme gezählt wird und in diesem jezt ebenso Bruchstücke der Labyrinthodonten und zwar der hier beschriebene Schädel des *Zygosaurus* entdeckt worden sind; es wird dadurch noch mehr die Verwandschaft des Vogesensandsteins mit dem bunten Sandsteine erwiesen und die Ansicht v. *Alberti's* bestätigt, dass der Vogesensandstein nicht vom bunten Sandsteine zu trennen sei, da sich auch im Vogesensandsteine des Schwarzwaldes ein Labyrinthodon gefunden hatte.

So werden also diese sonderbaren, an die Sauroidfische zunächst gränzenden *Saurier* aus der Familie der Labyrinthodonten im Würtembergschen, im Bernburgschen (im Harz, wo der *Trematosaurus* aus dieser Familie im bunten Sandsteine vorkommt), in England und Russland beobachtet, wo sie sogar im kupferführenden Zechsteine gefunden worden sind, mithin in einer Formation, die weit älter ist, als die Trias, aber in mancher Hinsicht in sie übergeht.

Wohin jedoch der *Trematosaurus* und der in England im Newred entdekte *Labyrinthodon* gehört, ist bis jezt noch zweifelhaft; *H.* v. *Braun* (*) hat jenen wegen des im Scheitelbeine (nicht Stirnbein) beobachteten Loches so genannt, allein da dies Scheitelloch sich in allen Labyrinthodonten findet, so könnte die Art leicht einer der schon bekannten Gattungen entsprechen. *Owen* vereinigte mit den von

(*) *Meyer* und *Plieninger* l c. pag. 4. und pag. 25.

ihm in England beobachteten Labyrinthodon den *Mastodonsaurus* und nannte beide mit ersterem Namen; allein da der mikroskopische Bau der Zähne nicht nur in diesen beiden, sondern auch in allen Gattungen der Labyrinthodonten derselbe ist, so gibt dies wohl noch keinen Grund, den *Mastodonsaurus* mit der englischen Gattung zu vereinigen; es scheint dagegen vielmehr, dass beide von einander verschieden sind, und dass in jedem Falle die Gattung *Mastodonsaurus* bestehen müsse. Der englische Labyrinthodon hat biconcave Wirbeln und zwar 13 an der Zahl, deren zusammenhängende Reihen im Sandsteine von Leamington in der Nähe der Zähne des Labyrinthodon gefunden worden sind und die wahrscheinlich dieser Gattung angehörten.

Wenn gleich der Bau der Wirbel auf einen Batrachier z. B. auf den anatomischen Bau der Wirbel eines Frosches, hinweisen würde, so ist doch die Zahl der Wirbel für diese Gattung zu gross, da die lebenden Frösche nie mehr als 8 Wirbel zwischen dem Hinterhaupte und Heiligenbeine haben, und daher wäre auch von dieser Seite der *Mastodonsaurus* nicht zu den Batrachiern, sondern eher zu den Eidechsen zu rechnen.

Eigenthümlich sind auch die Wirbel des *Mastodonsaurus* (*) aus dem Alaunschiefer Würtembergs dadurch, dass Bogen und Körpertheile leicht von einander trennbar erscheinen, was auch bei den Wir-

---

(*) *Meyer* und *Plieninger* l. c. pag. 30.

beln aus dem Keuper-Sandsteine von Stuttgart der Fall gewesen zu sein scheint. Dies wäre also ein Kennzeichen, um die Wirbel des *Mastodonsaurus* leicht zu erkennen. Dabei besitzen sie deutliche obere Querfortsätze, selbst untere (*) und stark gebogene lange Rippen, wie sie in Batrachiern ebenfalls nicht bemerkt werden, wodurch sich also der *Mastodonsaurus* und die Labyrinthodonten ganz und gar von ihnen entfernen.

Da I. *Müller* (**) als vorzügliches Unterscheidungs-Kennzeichen der Fische von den Amphibien die rippentragenden untern Querfortsätze ihrer Rückenwirbeln angibt, so würde dieser Bau in den Wirbeln des *Mastodonsaurus* aufs Neue an die Fische erinnern und einen deutlichen Uebergang (***) zu ihnen darstellen, um so mehr, da untere Querfortsätze nirgends an den Wirbeln der Eidechsen, nicht einmal in den Batrachiern beobachtet werden, ja selbst nicht in den Wirbeln des *Jchthyosaurus*, dessen Wirbel doch so sehr an die Fischwirbel gränzen.

Dagegen ist ein anderes, ebenso wichtiges Merkmal der Amphibien, wodurch sie sich hauptsächlich von

---

(*) Meyer und Plieninger l c. pag. 32.

(**) Anatomie der Myxinoiden. Berlin.

(***) Da wir nur so unsichere Unterscheidungs-Kennzeichen der Fische von den Amphibien besitzen, so lässt sich wohl noch viel schwerer aus einzelnen Wirbeln, die in der St. Cassianer Formation gefunden werden, schliessen, dass sie zu *Nothosaurus* gehören und darnach die Gebirgsbildung als Muschelkalk bestimmen, wie dies *H. v. Meyer* gethan hat.

den Fischen nach Agassiz unterscheiden, der stark gewölbte Gelenkhöcker des Hinterhauptbeins, der in den Fischen immer vertieft ist ; bei einer Vergleichung des *Mastodonsaurus*, sowie der andern Labyrinthodonten und also auch des *Zygosaurus*, würden sie in dieser Hinsicht von den Fischen ganz und gar verschieden sein und zu den Amphibien gezählt werden müssen, da ihr Gelenkhöcker convex und nicht concav ist.

Es gibt endlich noch eine Sauriergattung, die gleich dem *Zygosaurus* in einer sehr alten Gebirgsformation, sogar im Steinkohlengebirge vorgekommen ist und die ihm in vielen Stücken gleicht. Dies ist der *Archegosaurus* Decheni *Goldf.* aus dem Steinkohlengebirge von Lebach im Saarbrücken'schen, wo er in einer Sphærosideritenniere aufgefunden und von *Goldfuss* beschrieben (*) worden ist. Die ganze Gestalt des Schädels weist auf eine Aehnlichkeit mit dem *Zygosaurus* hin und lässt daher vermuthen, dass auch dieses allerälteste Amphibium zu den *Labyrinthodonten* gehört. Der ziemlich flache, spitz zulaufende Schädel zeigt sehr deutlich die einzelnen, durch Nähte getrennten Schädelknochen und die Augenhöhlen, ebenso wie im *Zygosaurus*, eher in der hintern, als in der vorderen Hälfte der Schädellänge liegend, nur dass sie nicht so gross sind, wie

---

(*) Ueber das älteste der Reptilien in L. u. B. N. Jahrb. f. Mineral. 1847. pag. 400, und in N. Act. Acad Nat. Cur. Leop. Car.

im *Zygosaurus* und keinem so breiten, grossen Jochbeine aufliegen, wie in ihm.

Eigentliche Schläfengruben werden wohl nicht bemerkt, wie dies auch *Goldfuss* nicht anführt; allein am Hinterhauptsbeine erscheinen zwei längliche Gruben zwischen dem seitlichen Hinterhauptsbeine, dem Zitzenbeine und dem hintern Scheitelbeine, die sehr gut für dergleichen Schläfengruben genommen werden könnten, nur dass sie ganz nach hinten am Schädel, zur Seite und nicht oben auf ihm bemerkt werden.

Ebenso wird mitten auf dem Scheitelbeine eine runde Oeffnung beobachtet, die auch dem *Zygosaurus* und vielen Eidechsen zukommt und in den Labyrinthodonten ziemlich beständig ist.

Die Zähne gleichen den Zähnen des *Zygosaurus* darin, dass sie ebenso klein und spitz sind; ihre Zahl ist aber viel grösser, weil die Kiefer viel länger sind; sie stehen auch ungleich neben einander, die hintern Zähne, die vordern weiter von einander ab, doch sieht man nirgends so grosse Schneidezähne, wie sie im *Zygosaurus* bemerkt werden.

Wenn sich gleich der *Archegosaurus* von den Krokodilen durch sein Scheitelloch entfernt, so nähert er sich doch ihnen aufs Neue durch die netzgrubenartigen Schädelknochen, eine Bildung, die er auch mit dem *Zygosaurus* und dem Labyrinthodonten überhaupt gemein hat, die aber bei den Eidechsen nicht beobachtet wird.

Noch weit mehr weicht der *Protorosaurus* Speneri

(*) vom *Zygosaurus* ab, da er eine weit geringere Anzahl kleiner Zähne hat, die nur in einer Reihe jederseits in den sehr schmalen langen Kiefern sitzen. Der Schädel hat dabei, wie es scheint, eine ganz andere Form, die mehr an ein gavialartiges Krokodil, als an einen Labyrinthodonten erinnert. Daher mögen wohl auch seine Zähne nicht den innern Bau der Zähne dieser Gattung besitzen.

Im Allgemeinen hat daher der Schädel des *Zygosaurus* eine grosse Aehnlichkeit mit dem der Salamander oder Batrachier und dient ohne Zweifel als wichtiges, nunmehr völlig ausgestorbenes Bindeglied dieser Ordnung der Amphibien mit den Eidechsen; da der Schädel von der Steinmasse umgeben wird, so kann ich nicht entscheiden, ob auch im *Zygosaurus*, wie in den andern Labyrinthodonten, ein doppelter Gelenkhöcker der seitlichen Hinterhauptsbeine vorhanden ist oder nicht; dies ist jedoch schon deshalb zu erwarten, da das *obere* Hinterhauptsbein entwickelt ist, was auch in den andern Labyrinthodonten, aber nicht in Batrachiern, beobachtet wird, wo die beiden Gelenkhöcker auftreten, die dagegen in den Eidechsen mit Ausnahme des *Ophisaurus*, vermisst werden. Wenn auch diese Schädel-Knochen, das obere und untere Hinterhauptsbein, auf eine Eidechsenbildung hindeuten, so lässt die Zähnebewaffnung der Gaumenknochen doch sofort wieder den Grund-

---

(*) I. C. *Zenker*. De primis vestigiis vertebratorum animalium Lips. 1836 cum. fig.

typus eines Batrachiers aufkommen und erinnert an eine untergegangene Mittelgattung, die durch wichtige Merkmale in diesen Knochen und durch den doppelten Gelenkhöcker beide Ordnungen innig verband.

Ich kann aber *H. v. Meyer* (*) nicht beistimmen, wenn er einen Unterschied der Labyrinthodonten von den Batrachiern darin sucht, dass er in ihnen ein Thränenbein, ein Schläfenbein, das hintere Stirnbein und Jochbein annimmt, also Schädelknochen, die nach seiner Ansicht den Batrachiern fehlen sollen; jene Knochen sind jedoch eben so gut in den Batrachiern vorhanden, wie in den Eidechsen, nur dass sie hier nach *H.* v. *Meyer's* Deutung andere Namen tragen, als bei *Cuvier* oder andern Zootomen. So sehe ich das Thränenbein *Meyer's* als das seitliche Siebbein an, das in derselben, bedeutende Entwicklung im Froschschädel so gut, wie in der Eidechse und im *Zygosaurus* auftritt; das Schläfenbein kommt dagegen nicht als einzelner Knochen vor, sondern bekanntlich aus vielen, im Säugethiere mit einander verwachsenen Knochen und zwar dem Felsenbeine, dem Paukenbeinknochen, dem Gelenkfortsatze, dem Schuppenbeine und dem mit ihm zuweilen innig verbundenen Zitzenbeine. Was hier *H. v. Meyer* Schläfenbein nennt, ist, wie ich glaube, nach *Cuvier's* wichtiger Deutung, das Zitzenbein, welches auch den Batrachiern zukommt und in ihnen mit dem Felsenbei-

(*) *Meyer* und *Plieninger* l. c. pag. 31.

ne verbunden ist. Das hintere Stirnbein *Cuviers* ist wohl ein zweites Scheitelbein, das auch in Batrachiern, ebenso wie in vielen Säugethieren mit dem Hauptscheitelbeine verbunden ist; das Jochbein ist in den Batrachiern, wie im Frosche, als kleiner Knochen entwickelt, der sich ganz am Ende des schmalen Oberkiefers anlegt und da zugleich an den Flügelfortsatz des Keilbeins gränzt, der sich hier mit dem Gelenkfortsatze des Schläfenbein's verbindet, um die Gelenkgrube des Oberkiefers zu bilden.

So konnten denn diese Schädelknochen in den Labyrinthodonten durchaus nicht als fehlend angesehen werden und daraus nicht der Unterschied zwischen dem Schädel der Labyrinthondonten und der Batrachier zu erweisen sein, da sie sich vielmehr in beiden Ordnungen finden und auf ihre grosse Verwandtschaft hindeuten, um so mehr, da auch die Unterseite des Schädels des *Mastodonsaurus* und sein Unterkiefer weit grössere Aehnlichkeit mit diesen Knochen in den Batrachiern zeigen als mit denen der Eidechsen, und die stark entwickelten mit vielen Zähnen versehenen Gaumenbeine diese Verwandtschaft um vieles bestätigen.

Rechnen wir noch den eigenthümlichen mikroskopischen Bau der Zähne der Labyrinthodonten hinzu, ein Bau, wie er nirgends in den Amphibien, aber wohl in den Fischen beobachtet wird, weshalb sie *Agassiz* auch für Sauroiden Fische und nicht für Amphibien zu halten Willens ist, so sehen wir wohl aufs Neue die grosse Verwandtschaft der La-

byrinthodonten mit den Batrachiern und Fischen und möchten ihnen gerne eine Stelle neben den Batrachiern anweisen d. h. sie als Familie ansehen, die in die Nähe der Batrachier und Fische gehört, aber zunächst den Uebergang zu den Lacerten vermittelt, die daher auf der Gränze zwischen Lacerten und Batrachiern stehen und sich eben so sehr an die Fische anschliessen, wo unter den lebenden Gattungen der Stör und Lepidosiren die Hauptverbindung zwischen beiden Klassen vermitteln könnte.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Tab. I.

Rhopalodon Murchisonii *Fisch.*

AA. Das im I. 1845 entdeckte erste Bruchstück des Schädels, und zwar ein Theil des Oberkiefers mit den Backenzähnen und dem grossen, obern Eckzahne der linken Kieferseite, so wie mit dem Bruchstücke (c) des Zwischenkiefers und seinem unter ihm liegenden, abgebrochenen und niedergedrückten Fortsatze (apophysis ossis intermaxillaris) (d), der in natürlicher Lage des Knochens als zusammengedrückter langer Knochenfortsatz sich vom Zwischenkiefer nach oben und hinten erstreckte. Unten tritt der grosse Unterkiefer mit dem stark vorstehenden Kinne hervor.

BB. Das im I. 1847 entdeckte zweite Bruchstück desselben Schädels mit dem grossen obern Eckzahne der rechten Kieferseite. Die Zahnhöhle des Oberkiefers (a) erstreckt sich bis a' und dann fängt die Steinmasse an, die sich bis *b* erstreckt und den Abdruck des grossen etwas gebogenen Eckzahns hinterlassen hat, der auch in der Mitte noch ganz deutlich erhalten ist.

Tab. II.

Der Schädel des *Zygosaurus lucius Eichw.* von oben mit dem einzigen Schneidezahne (x) im Querdurchschnitte, und vielen Backenzähnen.

Tab. III.

Derselbe Schädel von der linken Seite mit den Backenzähnen.

Tab. IV.

Ein Stück des Oberkiefers und des Gaumenbeins der rechten Seite desselben Schädels.

Fig. 1. *e*. der grosse Gaumenzahn und vor ihm ein kleinerer und viele ganz kleine reibeisenartige Zähnchen.
f. das Gaumenbein.
g. der Oberkiefer, ein Bruchstück.

Fig. 2. *e*. derselbe Gaumenzahn, vergrössert.

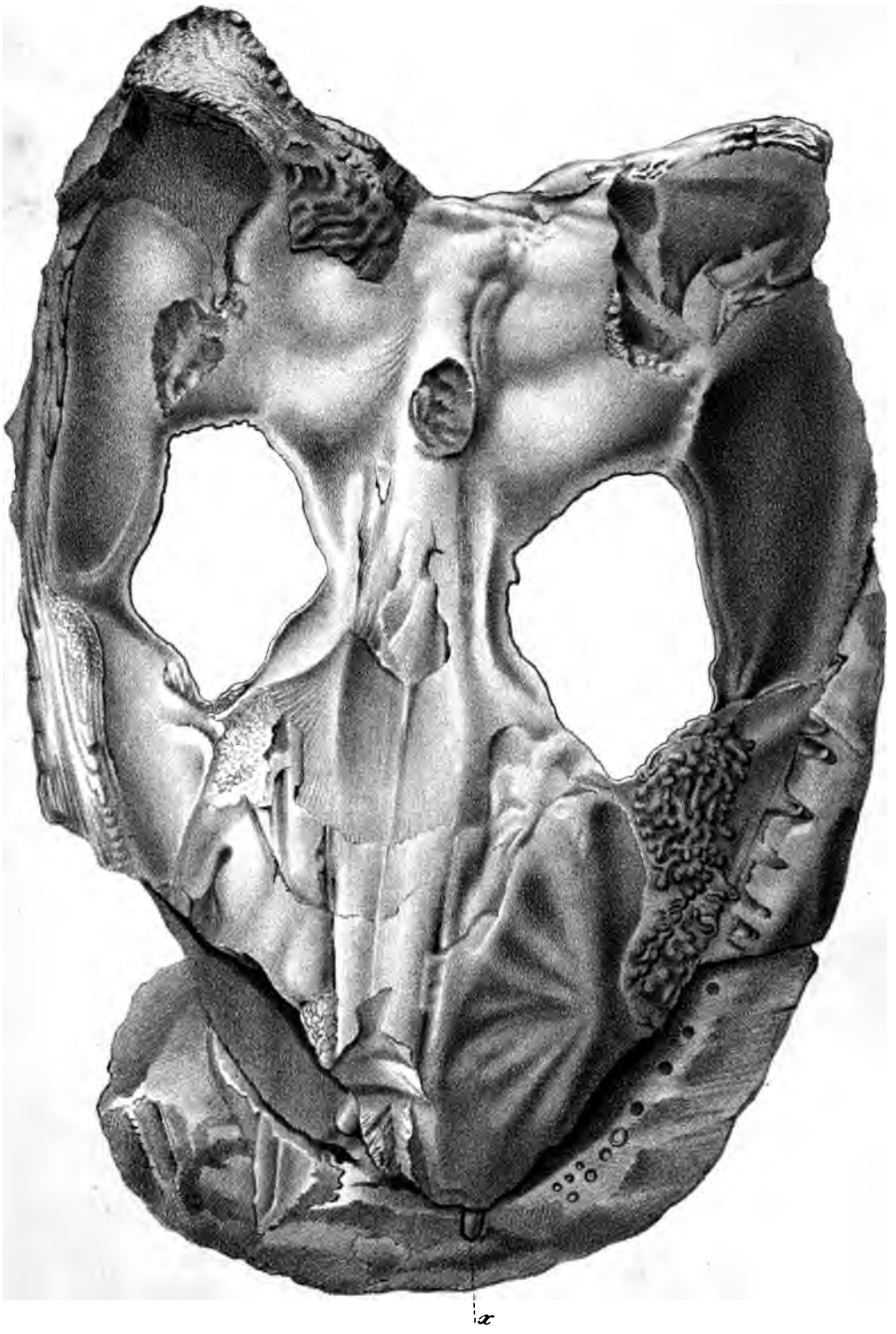
Fig. 3. ein Backenzahn, natürliche Grösse.

4. sein Querdurchschnitt, um seine gekerbte Oberfläche zu zeigen.

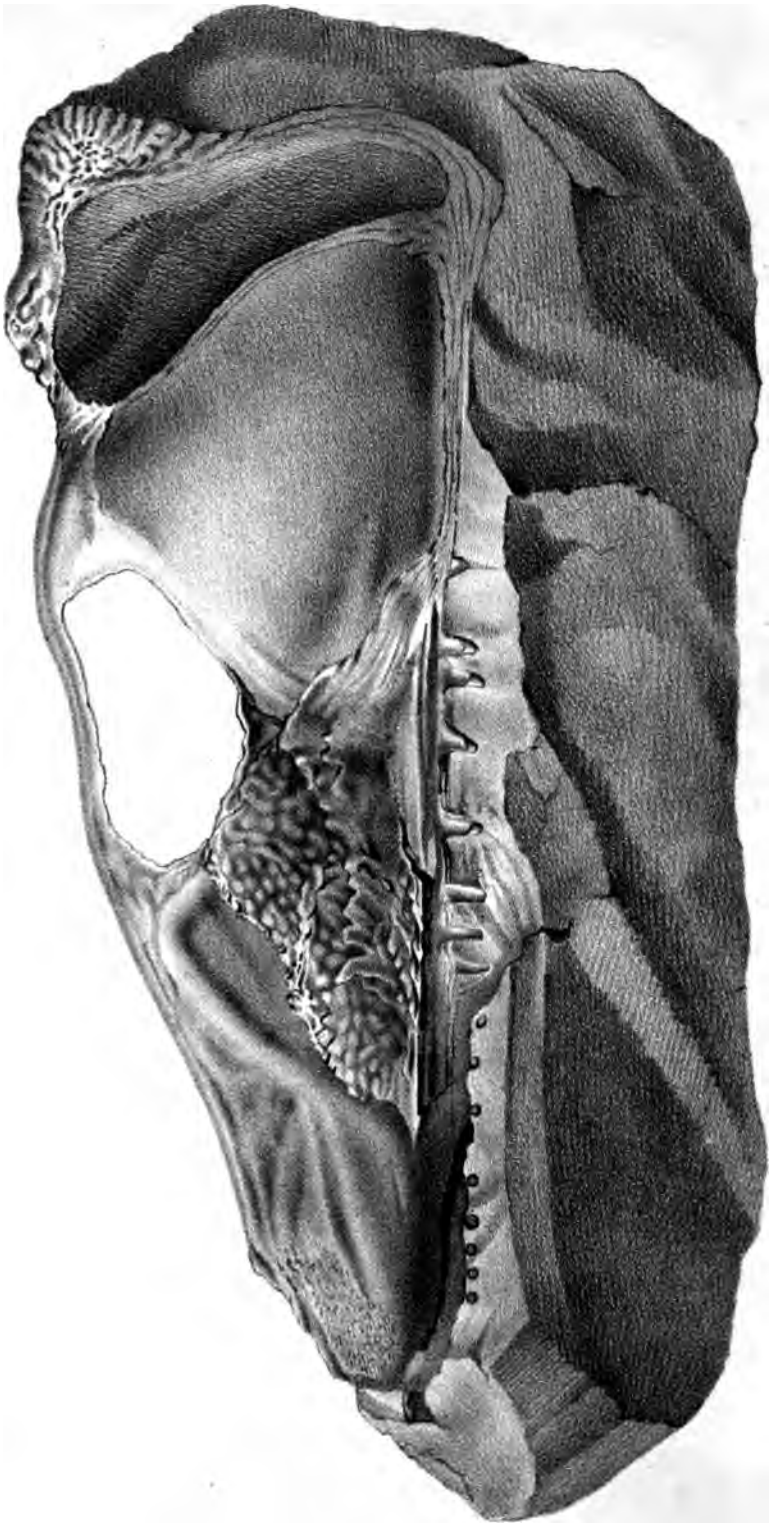
5. derselbe Zahn, stark vergrössert.
a. sein Sockel.
b. die mittlere gefaltete Fläche.
c. die glatte Emailspitze.

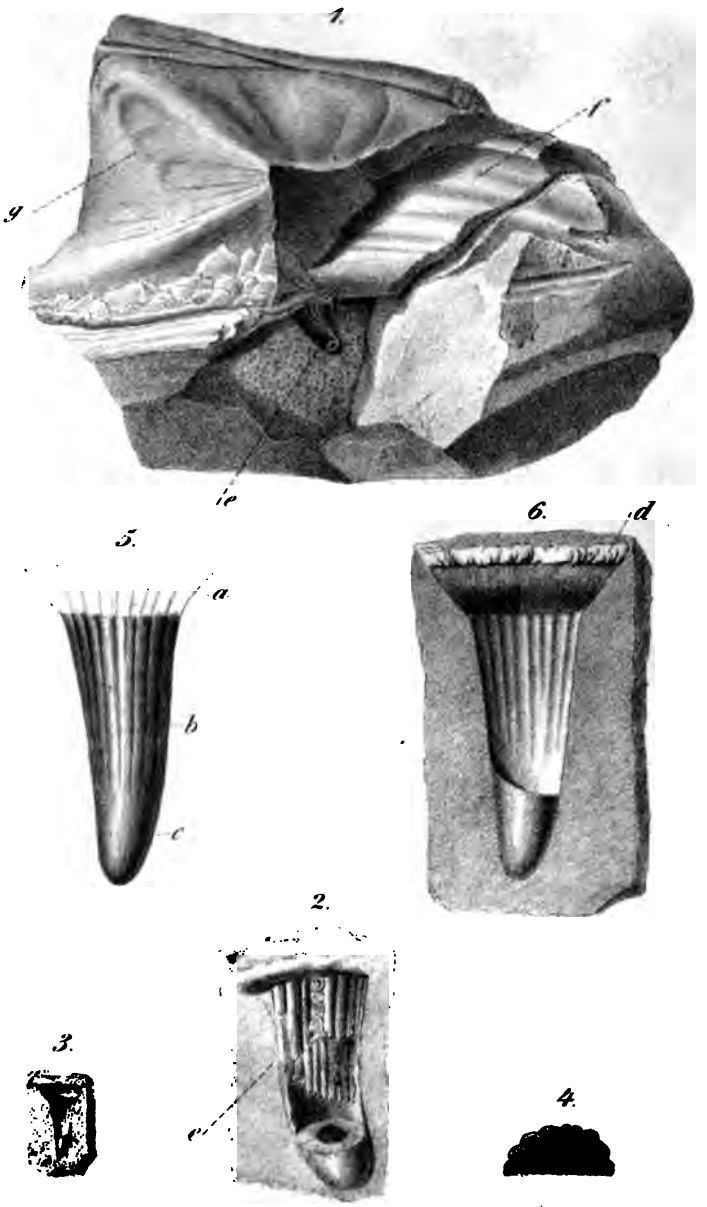
6. derselbe Backenzahn (Fig. 3.) stark vergrössert, um seine Befestigung auf dem Kiefer (d) zu zeigen.

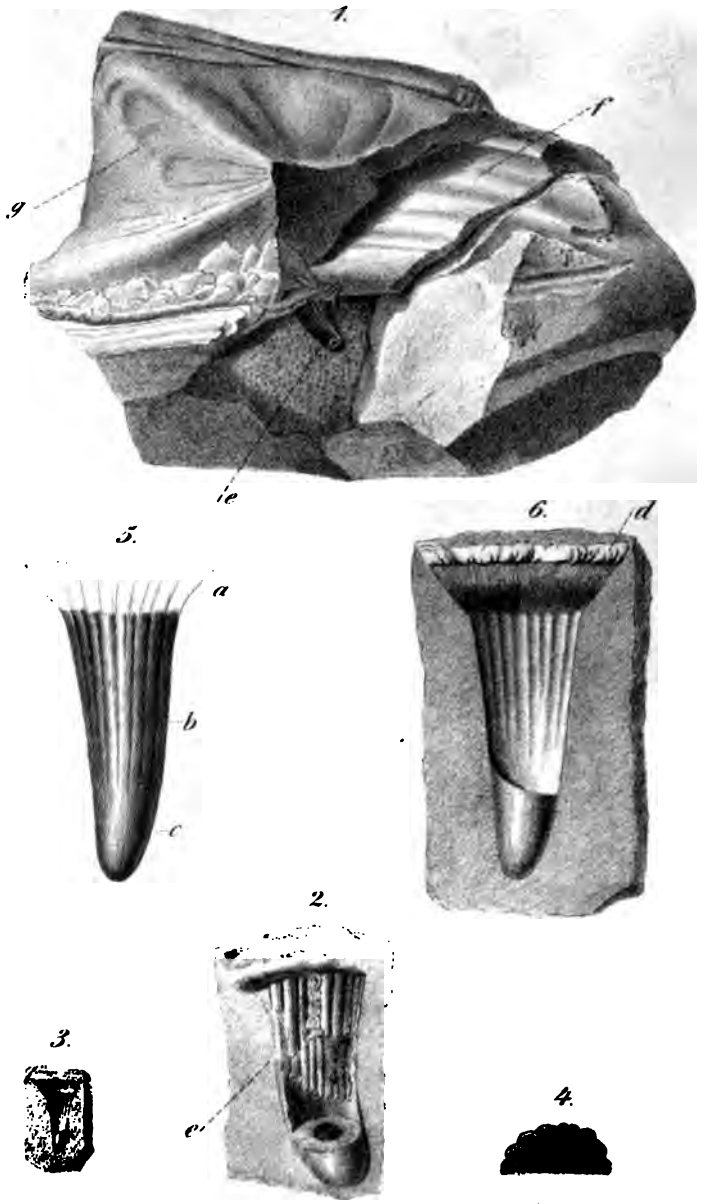
B
A
a
c
d
a'
b
A
B


x

B
A
a
c
d
a'
b
A
B




1.
f
g
e
5.
a
b
c
6.
d
2.
e
3.
4.


1.
f
g
ie
5.
a
b
c
6.
d
2.
e
3.
4.

DRUCKFEHLER.

Pag.	1	lin.	1	von unten	*statt* Denterosaurus *l. Deuterosaurus*
3	—	16	v. oben	—	nur *l. um*
11	—	12	v. unten	—	Nath *l.* Naht
17	—	16	v. unten	—	so ist auch *l.* so ist es auch
20	—	9	v. oben	—	In jener *l.* Mit jener
21	—	5	v. unten	—	möchten *l.* mochten
—	—	10	v. unten	—	möchten *l.* mochten.
24	—	9	v. unten	—	dazu gerundet *l.* da zugerundet
34	—	11	v. oben	—	hochgelben *l.* doppelten
35	—	10	v. oben	—	Scheitel *l.* Scheitelbeine
—	—	2	v unten	—	beträgt *l.* erreicht
36	—	10	v. unten	—	breitförmigen *l.* dreiförmigen
37	—	15	v. oben	—	Augenhöhle *l.* Augenhöhlen
38	—	6	v. oben	—	Thränenbeine *l.* Thränenbein
41	—	15	v. oben	—	fast *l.* fest
—	—	19	v. oben	—	erhält *l.* befestigt
44	—	7	v. oben	—	einem *l* keinem
47	—	3	v. unten	—	auf die *l.* auf ihn
48	—	7	v. oben	—	selten *l.* sehr
—	—	9	v. unten	—	Entwaffnung *l.* Bewaffnung
49	—	11	v. oben	—	nur *l.* nun
50	—	14	v. oben	—	Oberkieferarten *l.* Oberkieferknochen
51	—	14	v. oben	—	wie *l* die
63	—	11	v. unten	*nach*	die hintern Zähne *setze* näher
65	—	17	v. oben	*statt*	bedeutende *l.* bedeutenden
—	—	20	v. oben	*nach*	sondern *setze* besteht
—	—	3	v. unten	*statt*	wichtiger *l* richtiger
66	—	11	v. oben	—	konnten *l.* könnten

560.947 .K44 f C.1
Wissenschaftliche Beobachtung
Stanford University Libraries
3 6105 032 206 877

560,
E34

NON-CIRCULATING

This volume is for in-libr
only. It may not be charg